

22, rue Edmond Reuter
L-5326 Contern



Tél.: (+352) 26 43 14 44-1
Fax: (+352) 26 43 14 45
e-mail: info@eneco.lu

Evaluation des Incidences sur l'Environnement (E.I.E)

Selon le « Règlement grand-ducal du 7 mars 2003 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement »

Installation et exploitation de 2 éoliennes à Differdange Parc éolien DiffWAND

Document: ENECO-200518SOPO1701F-EIE

Date: 18.05.2020

Demandeur: **Solarpower S.A.**
B.P. 58
L-6701 Grevenmacher



Personne de contact: Monsieur Mike HEIN

Autorité compétente: **Administration de l'Environnement**
1, Avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette



Personne de contact: Monsieur Carlo HIPPE

Collaborateurs ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Monsieur Rainer KLÖPPNER
Madame Clarisse FISCHER

Nombre de pages: 144 + Annexes

Volume du rapport: 3 classeurs

FICHE TECHNIQUE DU PROJET

Parc éolien composé de 2 éoliennes à Differdange

| Exploitant: | Solarpower S.A. Adresse: B.P. 58, L-6701 Grevenmacher Téléphone / Fax: 75 86 11/ 75 86 15 Personne de contact: Monsieur Mike HEIN, Administrateur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------|-------------------|--|---------|---------|--------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|----------------------|----------------|-------------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|--------------|------------|----------------|-------|-------------------|
| Auteur de la demande: | ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. Adresse: 22, rue Edmond Reuter L-5326 Contern Téléphone / Fax: 26 43 14 44-1 / 26 43 14 45 Personnes de contact: Monsieur Rainer KLÖPPNER Madame Clarisse FISCHER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aperçu des installations / activités prévues sur site: | <p>∅ Installation et exploitation d'un parc éolien constitué de 2 éoliennes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅ Modèle : Nordex Delta 4000 N149 4,5 MW ; ∅ 2 alternatives étudiées : <ul style="list-style-type: none"> · Soit 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149 avec une hauteur de moyeu de 125 m ; · Soit 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149 avec une hauteur de moyeu de 164 m. ∅ Coordonnées <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dénomination</th> <th colspan="2">Coordonnées</th> </tr> <tr> <th>LUREF E</th> <th>LUREF N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eolienne 1 (WEA 1)</td> <td style="text-align: center;">59212,662</td> <td style="text-align: center;">63314,750</td> </tr> <tr> <td>Eolienne 2 (WEA 2)</td> <td style="text-align: center;">59666,401</td> <td style="text-align: center;">63111,170</td> </tr> </tbody> </table> <p>∅ Parcelles cadastrales</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Commune(s)</th> <th>Section(s)</th> <th>N°(s) cadastral(aux)</th> <th>Lieu(x) dit(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">Differdange</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">B de Differdange</td> <td style="text-align: center;">2809/7547*</td> <td style="text-align: center;">Bei der Lintgen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2768/7545*</td> <td style="text-align: center;">Auf Plankenberg</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">C d'Obercorn</td> <td style="text-align: center;">1235/6457*</td> <td style="text-align: center;">Auf der Gleich</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1209*</td> <td style="text-align: center;">In der Kaemerchen</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Ces parcelles ne sont concernées que partiellement</p> <p>∅ Equipements prévus des éoliennes</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅ Dentelures (serrations) au niveau des pales du rotor pour l'optimisation du niveau de puissance sonore ; ∅ Technologie de capteurs standards pour la détection du givre ; ∅ Module de coupure chauves-souris ; ∅ Module de coupure ombre portée. <p>∅ Infrastructures et travaux divers</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅ Raccordement au réseau électrique moyenne tension d'Obercorn, y compris la pose des gaines pour les câbles souterrains depuis les éoliennes jusqu'au point de raccordement, prévu à proximité du croisement entre le Rue Laboulle et le chemin Am Kazebësch ; ∅ Raccordement au réseau de téléphone et de fibre optique pour la surveillance du parc éolien ; ∅ Renforcement et élargissement du chemin d'accès pour la livraison des différents éléments constituant le parc éolien. | Dénomination | Coordonnées | | LUREF E | LUREF N | Eolienne 1 (WEA 1) | 59212,662 | 63314,750 | Eolienne 2 (WEA 2) | 59666,401 | 63111,170 | Commune(s) | Section(s) | N°(s) cadastral(aux) | Lieu(x) dit(s) | Differdange | B de Differdange | 2809/7547* | Bei der Lintgen | 2768/7545* | Auf Plankenberg | C d'Obercorn | 1235/6457* | Auf der Gleich | 1209* | In der Kaemerchen |
| Dénomination | Coordonnées | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LUREF E | LUREF N | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eolienne 1 (WEA 1) | 59212,662 | 63314,750 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eolienne 2 (WEA 2) | 59666,401 | 63111,170 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Commune(s) | Section(s) | N°(s) cadastral(aux) | Lieu(x) dit(s) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Differdange | B de Differdange | 2809/7547* | Bei der Lintgen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2768/7545* | Auf Plankenberg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C d'Obercorn | 1235/6457* | Auf der Gleich | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1209* | In der Kaemerchen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABLE DES MATIERES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | MOTIF | 9 |
| 2 | DESCRIPTION DU PROJET | 9 |
| | 2.1 Justification du besoin | 9 |
| | 2.2 Type de projet..... | 11 |
| | 2.3 Site sélectionné..... | 14 |
| | 2.4 Besoin en terrain et en sol, occupation du sol / utilisation des surfaces | 18 |
| | 2.5 Déroulement temporel et spatial | 22 |
| | 2.6 Développement / accès et sortie / manutention | 26 |
| | 2.7 Affectation des parcelles de chemins et des parcelles de cours d'eau | 26 |
| | 2.8 Affectation de lignes d'alimentation et d'évacuation..... | 26 |
| | 2.9 Installations de fonctionnement et auxiliaires / machines et équipements . | 28 |
| | 2.10 Mode / Procédure de fonctionnement..... | 28 |
| | 2.11 Stockage, manipulation, utilisation de substances dangereuses | 29 |
| | 2.12 Démantèlement, remise en état et utilisation ultérieure prévue | 31 |
| | 2.13 Autres données sur le projet..... | 32 |
| 3 | FACTEURS D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT | 33 |
| | 3.1 Emissions / résidus..... | 33 |
| | 3.1.1 Pollution de l'air | 33 |
| | 3.1.2 Déchets | 34 |
| | 3.1.3 Eaux usées..... | 34 |
| | 3.1.4 Contribution au réchauffement climatique..... | 34 |
| | 3.1.5 Bruit..... | 35 |
| | 3.1.6 Vibrations | 35 |
| | 3.1.7 Basses fréquences sonores et infrasons | 36 |
| | 3.1.8 Lumière / Ombre portée..... | 37 |
| | 3.1.9 Sol..... | 38 |
| | 3.1.10 Paysage | 38 |
| | 3.1.11 Obstacles à la navigation aérienne..... | 38 |
| | 3.1.12 Autres émissions / résidus..... | 38 |
| | 3.1.13 Risques d'accident..... | 39 |
| | 3.1.13.1 Risques d'accident liés aux installations | 39 |
| | 3.1.13.2 Risques liés aux conditions externes | 39 |
| | 3.2 Exigence en utilisation du sol | 40 |
| | 3.3 Exigence en utilisation des eaux | 41 |
| | 3.4 Facteurs d'impact visuels..... | 41 |
| | 3.5 Autres facteurs d'impact | 41 |
| | 3.6 Impacts transfrontaliers..... | 41 |
| | 3.7 Autres projets ayant des impacts cumulatifs potentiels | 42 |
| 4 | CADRE DE L'EVALUATION | 44 |
| | 4.1 Délimitation géographique | 47 |
| | 4.2 Délimitation du contenu..... | 48 |
| 5 | CADRE JURIDIQUE / DIRECTIVES ADMINISTRATIVES ET PLANIFICATION POUR LE DOMAINE DE RECHERCHE | 48 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5.1 | Plan d'Aménagement général (PAG) / Plan d'Aménagement particulier (PAP) | 48 |
| 5.2 | Cadastre des sites potentiellement pollués (CASIPO) | 49 |
| 5.3 | Catégories de protection | 49 |
| 5.3.1 | Zones de protection de l'eau..... | 49 |
| 5.3.2 | Zone de protection de la nature | 50 |
| 5.3.2.1 | Plan national protection nature..... | 50 |
| 5.3.2.2 | Zone de protection de la nature nationale | 50 |
| 5.3.2.3 | Parcs naturels..... | 50 |
| 5.3.2.4 | Réseau européen NATURA 2000 | 50 |
| 5.3.2.5 | Zones de protection liée à la Convention Ramsar | 51 |
| 5.3.2.6 | Zones ZNIEFF | 51 |
| 5.3.3 | Zones dans lesquelles les conditions fixées dans les normes de qualité environnementale de la législation communautaire ont déjà été dépassées | 51 |
| 5.3.4 | Zones à haute densité de population | 51 |
| 5.3.5 | Paysages d'importance historique, culturelle ou archéologique | 51 |
| 6 | DETERMINATION DE L'IMPACT SUR LES DIFFERENTS BIENS DE PROTECTION | 54 |
| 6.1 | Biens de protection population et santé humaine | 54 |
| 6.1.1 | Logement, santé, bien-être et loisirs (repos)..... | 54 |
| 6.1.2 | Agriculture et sylviculture | 79 |
| 6.2 | Diversité biologique | 81 |
| 6.3 | Biens de protection surface et sol | 109 |
| 6.4 | Bien de protection eau | 116 |
| 6.5 | Biens de protection air et climat | 117 |
| 6.6 | Bien de protection paysage | 120 |
| 6.7 | Biens de protection matériels et culturels | 127 |
| 6.8 | Interactions entre les biens de protection | 129 |
| 7 | EXAMEN DES ALTERNATIVES | 130 |
| 7.1.1 | Implantations alternatives / Autres lieux d'implantation | 130 |
| 7.1.2 | Alternatives d'exploitation / alternatives de fonctionnement | 133 |
| 7.1.3 | Alternatives de développement et raisons de sélection..... | 133 |
| 8 | VARIANTE DE NON-REALISATION DU PROJET | 137 |
| 9 | INDICATIONS SUR LES DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA COMPILATION DES DONNEES ET SUR DES LACUNES EXISTANTES | 140 |
| 10 | RESUME NON TECHNIQUE | 140 |
| 11 | ANNEXES | 144 |

INDEX DES TABLEAUX

| | | |
|--------------------|--|-----|
| Tableau 1: | Données techniques des deux alternatives envisagées..... | 14 |
| Tableau 2: | Coordonnées des emplacements des éoliennes prévues..... | 15 |
| Tableau 3: | Situation cadastrale..... | 15 |
| Tableau 4: | Principales caractéristiques des mesures du site..... | 16 |
| Tableau 5: | Substances chimiques présentes au niveau de la nacelle..... | 30 |
| Tableau 6: | Coordonnées des éoliennes existantes et projetées dans un rayon de 10 km autour de l'emplacement des éoliennes projetées..... | 43 |
| Tableau 7: | Points récepteurs pris en compte pour les calculs de propagation..... | 58 |
| Tableau 8: | Espèces animales protégées potentiellement présentes dans la zone de planification (Source: https://map.mnhn.lu/ , consultation du 27.03.2020)..... | 87 |
| Tableau 9: | Emissions spécifiques en fonction de la source d'énergie utilisée pour produire de l'électricité (exprimées en équivalents CO ₂)..... | 118 |
| Tableau 10: | Unités spatiales définies dans le cadre de l'étude paysage..... | 121 |
| Tableau 11: | Comparaison des différentes alternatives envisagées pour le projet et raisons de sélection..... | 132 |
| Tableau 12: | Avantages et inconvénients environnementaux des différents types de fondations..... | 136 |

INDEX DES FIGURES

| | | |
|--------------------|---|-----|
| Figure 1: | Emplacement du parc éolien prévu (sans échelle)..... | 15 |
| Figure 2: | Mesure de la direction et de la distribution de la vitesse du vent sur le site de Kiemerchen, valable pour la hauteur de l'anémomètre supérieur..... | 17 |
| Figure 3: | Représentation schématique des surfaces de dépôt et d'entreposage (sans échelle)..... | 18 |
| Figure 4: | Exemple d'un bureau Nordex (sans échelle)..... | 19 |
| Figure 5: | Vue en coupe d'un exemple de fondations pour une tour en acier et une tour hybride pour une éolienne de type Nordex Delta 4000 N149 (sans échelle)..... | 21 |
| Figure 6: | Vue en plan d'un exemple de fondations pour une tour en acier et une tour hybride pour une éolienne de type Nordex Delta 4000 N149 (sans échelle) .. | 21 |
| Figure 7: | Dimensions maximales des convois | 23 |
| Figure 8 : | Zone de la route à élargir, accès à partir de Vesquenhaff | 24 |
| Figure 9 : | Exemple de structure pour la voie d'accès..... | 24 |
| Figure 10 : | Localisation de la zone de planification y compris le raccordement au réseau électrique | 27 |
| Figure 11 : | Diagramme des flux d'énergie d'une éolienne | 29 |
| Figure 12 : | Corridor pour le passage de chats sauvages (sans échelle) | 32 |
| Figure 13 : | Localisation des sentiers pédestres et des circuits VTT dans la zone de planification (sans échelle)..... | 55 |
| Figure 14 : | Carte du bruit environnemental au nord-est de la zone de planification – période jour (sans échelle)..... | 57 |
| Figure 15 : | Carte du bruit environnemental au nord-est de la zone de planification – période nuit (sans échelle)..... | 58 |
| Figure 16: | Extrait de la structure naturelle du Luxembourg – Secteurs écologiques (sans échelle) | 81 |
| Figure 17: | Localisation des ZNIEFF de type I et de type II sur le territoire de la commune d'Hussigny-Godbrange (F) (sans échelle) | 100 |
| Figure 18: | Photographies des biotopes les plus importants (protégés suivant article 17) rencontrés lors de la cartographie des biotopes du 25.03.2020 | 104 |
| Figure 19: | Extrait de la carte géologique – Feuille N° 12 – Esch-sur-Alzette (1988) (sans échelle) | 110 |
| Figure 20: | Extrait de la carte pédologique détaillée (sans échelle) | 114 |
| Figure 21: | Unités spatiales dans la zone considérée (sans échelle) | 121 |
| Figure 22: | Emplacements des photomontages (sans échelle)..... | 122 |
| Figure 23: | Profils en long et photomontage à partir de la ferme de Vesquenhaff (photomontage 1, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle)..... | 123 |
| Figure 24: | Profils en long et photomontage de Hussigny-Godbrange (photomontage 2, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle) | 124 |
| Figure 25: | Profils en long et photomontage de Differdange (photomontage 3, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle) | 125 |
| Figure 26: | Perceptibilité des éoliennes en fonction de l'heure du jour (en haut) et selon la couleur de l'arrière-plan (en bas) (sans échelle)..... | 126 |

INDEX DES ANNEXES

ANNEXE A: PLANS

- [1] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-001c – Extrait de la carte topographique avec alentours 1, 3 et 5 km, Echelle 1:20.000, 25.03.2020
- [2] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-002b – Extrait de la carte topographique, Echelle 1:5.000, 18.02.2020
- [3] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-101b – Extrait du plan cadastral avec emplacement des éoliennes 1 – 2, Echelle 1:2.000, 19.03.2020
Administration du Cadastre et de la Topographie : Relevé parcellaire – Commune de Differdange, Section B de Differdange, 19.03.2020
- [4] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-011b – Photographie aérienne (version: 2019) avec emplacement prévu des éoliennes, Echelle 1:20.000, 18.02.2020
- [5] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-004 - Carte topographique avec emplacements prévus des éoliennes, zones de protection Natura 2000 et zone protégée d'intérêt national ZPIN en procédure réglementaire, Echelle 1 :20.000/50.000, 31.03.2020
- [6] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-050a – Extrait de la carte géologique, Echelle 1:10.000, 07.04.2020
- [7] Plan d'Aménagement Général de la ville de Differdange (partie écrite et partie graphique), 24.01.2017
- [8] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-501 – Vue en plan du projet aux alentours de biens à protéger humains et paysages, Echelle 1 :7.500, 07.04.2020
- [9] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-290 – Plan de situation avec les conflits, Echelle 1 :2.000, 11.05.2020
- [10] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Plan N° SOPO1701-505 – Plan de mesures, Echelle 1 :2.000, 18.05.2020

ANNEXE B: EXPERTISES ET RAPPORTS

- [1] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Scoping-Dokument – Einrichtung und Betrieb von 3 Windenergieanlagen, Differdange, 28.11.2016
- [2] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Rapport ENECO-200326SOPO1901D-Geotechnik – Geotechnische Untersuchung Differdange - Errichtung zweier Windenergieanlagen, 26.03.2020
Résumé de l'étude en français
- [3] Ecorat – Umweltberatung & Freilandforschung : Avis avifaunistique – Oiseaux nicheurs, oiseaux migrateurs et oiseaux de passage au repos, 30.03.2015, Addendum 17.02.2020
Ecorat – Umweltberatung & Freilandforschung: Kontrolle auf Brutvorkommen des Rotmilans (Milvus milvus) im Umfeld der Ortslage von Hussigny-Godbrange (Frankreich), 27.04.2020
- [4] Gessner Landschaftsökologie : Evaluation appropriée selon la directive « Habitats » au regard des chauves-souris pour le parc éolien Differdange-Obercron envisagé (Canton Esch-sur-Alzette, Luxembourg), février 2017
Gessner Landschaftsökologie : Document technique chauves-souris dans le cadre de la législation sur la conservation des espèces pour le parc éolien projeté de Differdange (canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg pour les sites des éoliennes 1-3, Version actualisée, septembre 2019
Gessner Landschaftsökologie : Parc éolien de Differdange-Obercorn (Canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg) – Avis expert en chauves-souris sur le changement des constellations des éoliennes, Février 2020
- [5] TÜV Rheinland Energy GmbH: Rapport N° 936/21246682/03 – Estimation et évaluation de l'impact sonore pour le projet de parc éolien de la société Solarpower S.A. à Differdange – Etude d'impact dans le cadre de l'EIE – Situation avril 2020, 01.04.2020

- [6] TÜV Rheinland Energy GmbH : Rapport N° 936/21246682/A2 – Berechnung der Schattenwurf-Belastung für die geplanten Windenergieanlagen der Firma Solarpower S.A. in Differdingen, Luxembourg, 03.04.2020
TÜV Rheinland Energy GmbH : Rapport N° 936/21246682/A2 – Etude d'impact des ombres portées concernant l'implantation de deux éoliennes à Differdange pour la société Solarpower S.A., Luxembourg, 03.04.2020
- [7] MILVUS GmbH: Analyse du paysage – Parc éolien de Differdange – Hauteur du moyeu 125 m, 20.02.2020
MILVUS GmbH: Analyse du paysage – Parc éolien de Differdange – Hauteur du moyeu 164 m, 20.02.2020
- [8] CNRA : Avis suite au résultat des sondages de diagnostic archéologique, 17.09.2018
- [9] Centrale ornithologique Luxembourg natur&émwelt a.s.b.l. : Analyse avifaunistischer Daten in Bezug zum geplanten Windkraftstandort „Differdange“, 24.09.2019
- [10] Administration de l'Environnement : Extraits du cadastre des sites potentiellement pollués, 20.03.2020
- [11] Documentation technique des éoliennes type Nordex Delta 4000 N149-4.5 MW
- [12] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. : Impaktnotiz zur Betrachtung der evtl. Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet "Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiërg, Ronnebiërg, Metzërbiërg et Galgebiërg" (LU0002008) – Einrichtung und Betrieb von 2 Windenergieanlagen, Windpark "Diffwand", Differdange, 28.04.2020
- [13] ENECO Ingénieurs-Conseils: Impaktnotiz zur Betrachtung der evtl. Auswirkungen auf das FFH-Schutzgebiet "Differdange Est - Prenzebiërg / Anciennes mines et Carrières" (LU0001028) – Einrichtung und Betrieb von 2 Windenergieanlagen, Windpark "Diffwand", Differdange, 27.04.2020
- [14] Service des sites et monuments nationaux : Extrait de la « Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux ou inscrits à l'inventaire supplémentaire », Etat au 5 mars 2020

ANNEXE C: EVALUATION

- [1] Comparaison sous forme de tableau des effets environnementaux significatifs et des mesures prévues pour les précautions environnementales

ANNEXE D: COURRIERS OFFICIELS

- [1] Confirmation écrite de l'Administration de l'Environnement concernant la clôture de la procédure Scoping et de la coordination du contenu de l'E.I.E. du 24.11.2017, y compris le compte-rendu de la réunion de concertation du 04.07.2017
- [2] Courrier du Ministère du Développement durables et des Infrastructures – Administration de l'Environnement du 27.04.2018 confirmant l'abandon du projet de parc éolien de Kayl/Rumelange
- [3] Creos Luxembourg S.A. : Accord pour le raccordement du parc éolien planifié à Obercorn dans la commune de Differdange, 12.12.2019

1 MOTIF

La société Solarpower S.A. prévoit depuis plusieurs années, en concertation avec la commune de Differdange, l'installation et l'exploitation d'un parc éolien sur le plateau situé au sud de Differdange.

La Directive (UE) 2018/2001 du Parlement Européen et du conseil du 11.12.2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, refonte de la Directive 2009/28/CE, a fixé un objectif global contraignant de l'Union à l'horizon 2030, « *Les Etats membres veillent collectivement à ce que la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de l'Union en 2030 soit d'au moins 32%.* ».

Le projet porté par la société Solarpower S.A. en collaboration avec l'Administration Communale de Differdange s'intègre parfaitement dans la réalisation de cet objectif.

Le projet a été présenté à l'Administration de l'Environnement le 15 juillet 2016 afin de savoir si ce dernier devait être soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.

Dans sa lettre du 12 octobre 2016, l'Administration de l'Environnement a jugé, après examen, que le projet était susceptible d'avoir des incidences négatives sur l'environnement de sorte que l'élaboration d'une évaluation des incidences sur l'environnement en vertu des dispositions du Règlement grand-ducal modifié du 7 mars 2003 est jugée nécessaire. Cette décision était motivée principalement par la dimension du projet, les effets de cumul prévisibles avec d'autres projets projetés et existants sur les territoires luxembourgeois et français, les sensibilités du site retenu, les nuisances susceptibles d'être générées par le projet et les effets transfrontaliers.

Au cours de cette procédure, le demandeur a soumis à l'autorité compétente en matière d'autorisation (c'est-à-dire l'Administration de l'Environnement), conformément à l'article 5 du règlement grand-ducal du 07 mars 2003, des informations sur les effets directs et indirects du projet sur les objets de protection, entre autres :

- l'Homme, la faune et la flore ;
- le sol, l'eau, l'air, le climat et le paysage ;
- les biens matériels et les biens culturels ;

ainsi que les interactions entre les biens de protection susmentionnés. La portée de l'enquête a été définie lors de la phase dite de « Scoping » et constitue le cadre de l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement (E.I.E) à élaborer. La clôture de la phase de Scoping a été confirmée par l'Administration de l'Environnement par lettre datée du 24.11.2017 (voir **annexe D1**).

Ce document contient les informations requises dans le cadre d'une E.I.E. et est mis à la disposition de l'Administration de l'Environnement en tant qu'autorité compétente par le demandeur afin d'évaluer le projet prévu en ce qui concerne son impact environnemental.

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Justification du besoin

Le développement des énergies renouvelables, et notamment de l'énergie éolienne, n'a pas pour objectif de remplacer en totalité l'électricité produite à partir des énergies fossiles ou des centrales nucléaires, mais de diversifier les sources énergétiques et de les centraliser en utilisant au maximum le réseau de distribution d'électricité existant.

Face à la montée des risques et des conséquences liées au changement climatique dû à la combustion des énergies fossiles et la dégradation de la couche d'ozone continuant, il est important d'évaluer les pollutions en tout genre et d'agir en conséquence. L'énergie éolienne s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable, stratégie globale qui vise à concilier le développement économique, la protection de l'environnement et le progrès social.

Ce développement durable est un concept, consacré en 1987 dans un rapport à l'ONU par G. H. BRUNDTLAND, 1^{ère} ministre de Norvège, selon lequel est durable un développement « qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »¹.

Du point de vue économique, l'énergie éolienne entre dans la compétition, notamment lorsque que l'on raisonne en termes de coûts engendrés par la pollution. En outre, son coût ne cesse de baisser, contrairement à celui des autres technologies. Ainsi, avec le développement de la filière, l'optimisation logistique, la mise en œuvre des innovations et l'allongement de la durée de vie des éoliennes, les coûts de production électrique des machines standards pourraient baisser de 15 à 25 % à l'horizon 2025². Son expansion rapide offre d'importantes pistes pour la création d'emploi et de richesses. Au centre du marché mondial, l'Europe rivalise désormais avec les plus grandes puissances.

Toutes ces raisons font de l'énergie éolienne une énergie d'avenir, propre à jouer un rôle déterminant dans la production d'électricité. Les éoliennes représentent une énergie propre, renouvelable, inépuisable et faisant appel à des technologies avancées. Elles incarnent donc le progrès, tant en matière d'environnement que de développement économique et technologique.

Au 1^{er} janvier 2020, le Luxembourg possédait une puissance totale installée autorisée de 159,15 MW³.

Dans le domaine du développement des énergies renouvelables, le Luxembourg enregistre une croissance depuis les 10 dernières années qui s'est encore accentuée depuis les 2 dernières années. Ainsi, l'énergie éolienne a augmenté de 410% durant la dernière décennie et a fait un véritable saut en avant depuis 2016⁴.

Le Luxembourg sera en mesure d'atteindre les 11% d'énergies renouvelables dans sa consommation en 2020.

En 2007, les dirigeants de l'UE ont défini des objectifs, traduits dans la législation en 2009 sous la forme du paquet 2020.

Le paquet 2020 était un ensemble d'actes législatifs contraignants devant permettre à l'Union Européenne (UE) d'atteindre ses objectifs en matière d'énergie et de lutte contre le changement climatique à l'horizon 2020.⁵

¹ Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies, présidée par Gro Harlem Brundtland, Our Common Future / Notre avenir à tous, 1987

² www.journal-eolien.org: Chiffres Clés / indicateurs économiques – Coûts de production de l'électricité éolienne terrestre

³ Administration de l'Environnement – Relevé des parcs éoliens autorisés en vertu de la législation sur les établissements classés, état : 01.2020

⁴ Communiqué du Gouvernement du 10.09.2019 à l'occasion de la présentation par Monsieur le Ministre Claude TURMES d'une nouvelle mesure pour la promotion du photovoltaïque

⁵ Commission Européenne : Paquet sur le climat et l'énergie à l'horizon 2020, objectifs définis en 2007 - https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_fr

Le paquet a fixé 3 grands objectifs :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20% (par rapport aux niveaux de 1990) ;
- Porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'UE ;
- Améliorer l'efficacité énergétique de 20%.

La Directive (UE) 2018/2001 du Parlement Européen et du conseil du 11.12.2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, refonte de la Directive 2009/28/CE, a fixé un objectif global contraignant de l'Union à l'horizon 2030, « Les Etats membres veillent collectivement à ce que la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de l'Union en 2030 soit d'au moins 32%. ».

Le projet porté par la société Solarpower S.A. en collaboration avec l'Administration Communale de Differdange s'intègre parfaitement dans la réalisation de ces objectifs.

Sans danger pour les générations actuelles et futures, l'énergie éolienne participe de plus à la diversification des sources d'énergie et à la sécurité d'approvisionnement énergétique. Sur le plan économique, la filière éolienne est créatrice d'emplois et financièrement rentable.

Enfin, la filière éolienne est une des rares filières relevant des énergies renouvelables capable aujourd'hui de contribuer de façon rapide et significative à l'accomplissement des engagements internationaux du Luxembourg au titre du protocole de Kyoto et de la directive européenne de septembre 2001 sur la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables.

2.2 Type de projet

La société Solarpower S.A. prévoit, en concertation avec la commune de Differdange, l'installation et l'exploitation d'un parc éolien sur le plateau situé au sud de Differdange, constitué de 2 éoliennes de 4,5 MW chacune.

Les 2 éoliennes prévues sont du type Nordex Delta 4000 N149-4.5 MW.

Deux alternatives sont présentées dans le présent dossier :

- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 125 m de hauteur ;
- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 164 m de hauteur.

Le tableau suivant donne un aperçu des données techniques des éoliennes prévues. Les données techniques détaillées figurent en **annexe B 11**.

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| EIE Parc éolien Differdange | | |
| Données techniques | Alternative 1 | Alternative 2 |
| Type d'éolienne : | Nordex Delta 4000 N149 | Nordex Delta 4000 N149 |
| Nombre d'éoliennes : | 2 | 2 |
| Hauteur de moyeu : | 125 m | 164 m |
| Diamètre du rotor : | 149,1 m | |
| Hauteur totale : | 199,55 m | 238,55 m |
| Altitude (m. n. m.) : | 418,00 m | 412,00 m |
| Distance bout de pale / sol : | 50,45 m | 89,45 m |
| Surface balayée par les pales : | 17.460 m ² | |
| Puissance nominale : | 4,5 MW | |

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | |
|---------------------------------------|--|--|
| EIE Parc éolien Differdange | | |
| Données techniques | Alternative 1 | Alternative 2 |
| Contrôle de la puissance : | Système de régulation du pas des pales (« système pitch ») Dispositif de réglage de pale individuelle | |
| Type de tour : | Acier avec 6 sections | Hybride (béton dans sa partie inférieure et 2 sections en acier dans sa partie supérieure) |
| Nombre de pales au niveau du rotor : | 3 | |
| Longueur des pales : | 72,40 m | |
| Matériau des pales : | Plastique renforcé de fibres de verre et de fibres de carbone | |
| Surface / couleur | Pales, nacelle, moyeu du rotor et mât peints en gris clair RAL 7035, niveau de brillance de 30 (mat-satiné mat) | |
| Détection du givre : | <p>Ø Utilisation de la technologie des capteurs standards ;</p> <p>Ø 3 options de détection différentes et indépendantes ;</p> <ul style="list-style-type: none"> · Détection des déséquilibres et des vibrations via les capteurs de vibrations ; · Détection des paramètres de fonctionnement non plausibles (comparaison des valeurs de la vitesse et de la puissance du vent par rapport aux valeurs cibles du contrôleur) ; · Détection des différences entre les valeurs de vent mesurées par les capteurs de vent (anémomètre à coupelles et anémomètre à ultrasons) ; <p>Ø En cas d'accumulation de glace possible, l'éolienne réagit avec des mesures définies :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Arrêt de l'éolienne en douceur. Arrêt signalé automatiquement au système de surveillance à distance (message d'erreur avec raison de l'erreur) ; · Pas de redémarrage automatique. <p>Tous les évènements (par ex. arrêt et redémarrage) sont enregistrés dans le journal de bord.</p> | |
| Module de projection d'ombre : | <p>Ø Module SWM-V4.0 shadow casting ;</p> <p>Ø Surveillance de la projection d'ombre sur un maximum de 2.000 bâtiments / lieux d'immission ;</p> <p>Ø Possibilité de définir une charge de projection d'ombre autorisée par jour et par an ;</p> <p>Ø En cas de dépassement de la charge maximale admissible de projection d'ombre, l'éolienne est arrêtée pendant la durée de l'ombre portée.</p> <p>Ø Intensité de la lumière du soleil mesurée dans 4 directions par un capteur de lumière placé sur le toit de la nacelle (avec intégration d'un module GPS, utilisé pour l'enregistrement du temps et la détermination de la position de l'éolienne) ;</p> <p>Ø Calcul en permanence de la possibilité d'ombre portée en fonction de la position du soleil par l'unité centrale ;</p> <p>Ø Tous les évènements sont enregistrés au niveau de l'unité centrale. Le journal peut être lu via une interface réseau.</p> | |
| Module chauves-souris : | <p>Ø Intensité de la lumière du soleil mesurée dans 4 directions par un capteur de lumière placé sur le toit de la nacelle ;</p> <p>Ø Evaluation des paramètres météorologiques afin de déterminer si les conditions sont réunies pour les déplacements de chauves-souris ;</p> <p>Ø Possibilité de définir une vitesse de vent minimale en-dessous de laquelle les éoliennes ne s'enclenchent pas ;</p> <p>Ø Possibilité de définir des dates ou des heures pendant</p> | |

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| Données techniques | Alternative 1 | Alternative 2 |
|--|---|---------------|
| | lesquelles des arrêts supplémentaires doivent être effectués ; Ø Tous les évènements sont enregistrés au niveau de l'unité centrale. Le journal peut être lu via une interface réseau. Ø L'unité centrale du module chauves-souris est située dans une armoire électrique séparée. Ø Le module chauves-souris peut être couplé à un module détectant les précipitations. | |
| Balisage de jour et de nuit : | Ø Par mesure de sécurité pour les vols à vue dans la région et vu les dimensions des éoliennes (environ 200 m et environ 240 m suivant la hauteur de moyeu), les installations disposent d'un balisage de jour comme de nuit. Ø Les feux de détresse se trouvent sur le toit de la nacelle à l'arrière et sur le mât (6 feux) ; Ø Capteur crépusculaire pour les feux de détresse avec identification différente de jour (lumières blanches) et de nuit (lumières rouges à éclats (20-60/min), intensité 2000 cd), feux clignotants ; Ø Synchronisation de la fréquence de clignotement de tous les feux dans un parc par GPS ; | |
| Emissions sonores : | Ø Ensemble du système et certifié selon la norme DIN EN 61400 ; Ø Les pales du rotor seront équipées de dentelures (serrations) qui optimisent le niveau de puissance sonore. | |
| Reflets de lumière / influences optiques : | Ø Installations standards dans un ton gris clair (les installations ressortent moins de la sorte) ; Ø Accroît l'intégration dans le paysage ; Ø Pales du rotor munies d'un revêtement spécial dans la même teinte pour éviter l'effet disco. | |
| Protection électrique : Détection incendie / protection contre l'incendie : | Ø Ensemble du système conçu conformément à la directive Machines 2006/42/CE ; Ø Protection du système de raccordement moyenne tension : <ul style="list-style-type: none"> · Diminution de la pression par un conduit d'absorption de la pression en cas de défaut d'arc électrique ; · Protection accrue des personnes et des systèmes en cas de défaut d'arc électrique par des essais de type selon la norme IEC 62271-200 ; · Dispositif de protection alimenté par un transformateur et stabilisé par le courant d'appel comme relais de protection à maximum de courant à temps indépendant ; · Les ouvertures d'actionnement des appareillages de commutation sont fonctionnellement verrouillées les unes par rapport aux autres et peuvent être verrouillées en option ; Ø Protection contre la corrosion des cellules de commutation par galvanisation à chaud et surfaces peintes ; | |
| Protection électrique : Détection incendie / protection contre l'incendie (suite) : | Ø Transformateur dans la nacelle conforme à la norme CEI 60076-16 et satisfait aux exigences d'éco-conception de la directive 548/2014/UE. La classe de protection du transformateur est IP54 (protection contre la poussière). Ø Protection contre la surchauffe grâce à un capteur de température PT100 et un relais ; Ø Pour le combat rapide d'un début d'incendie, les éoliennes disposent d'extincteurs à l'intérieur du pied du mât et dans | |

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | |
|---|--|---------------|
| EIE Parc éolien Differdange | | |
| Données techniques | Alternative 1 | Alternative 2 |
| | la nacelle. Le nombre et la position des extincteurs sont signalés à l'intérieur de l'éolienne. ∅ La mise en place d'une détection incendie et d'un système d'extinction automatique est également possible. | |
| Protection des personnes (boîte de premiers secours et dispositif anti-chute) : | ∅ Une trousse de premiers secours est disponible au pied de la tour à côté de la porte et dans la nacelle. ∅ Les éoliennes Nordex Delta 4000 sont équipées d'une échelle qui comporte un système de protection contre les chutes (rail de protection anti-chute au milieu de l'échelle avec dispositif d'accrochage du harnais de sécurité). | |
| Protection contre la foudre : | ∅ Protection contre la foudre/surtension, compatibilité électromagnétique (CEM) ; ∅ mesures de protection interne et externe contre la foudre/surtension, en tenant compte de la norme IEC61400-24 ; ∅ Classe de protection contre la foudre I pour l'éolienne et tous les composants de la protection interne et externe contre la foudre/surtension. | |
| Tableau 1: Données techniques des deux alternatives envisagées | | |

2.3 Site sélectionné

§ Description

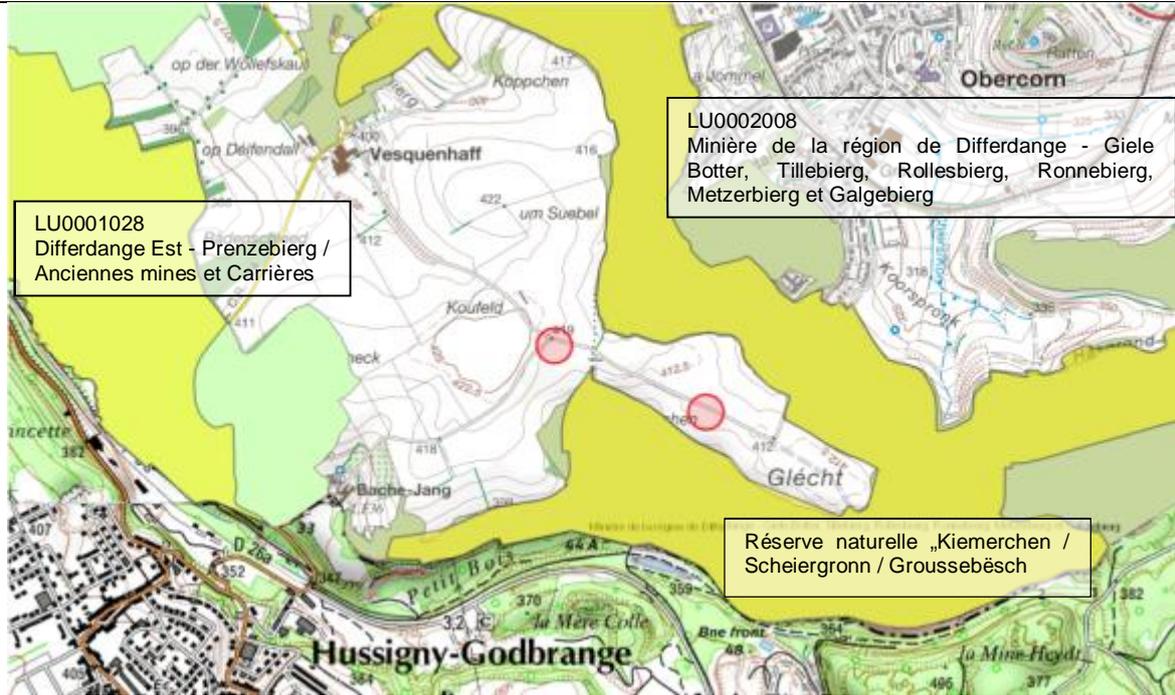
La zone de planification prévue se situe au niveau du plateau au sud de la ville de Differdange. La localité d'Obercom (L) est placée au nord-est (à environ 510 m de l'éolienne 2), la commune de Sanem à l'Est (à environ 1,06 km de l'éolienne 2). La commune de Rédange (F) se situe au Sud-Est à environ 1,75 km de l'éolienne 2 et celle d'Hussigny-Godbrange au Sud-Ouest à environ 430 m de l'éolienne 2.

Sur le haut plateau, on trouve au nord-ouest (à environ 800 m de l'éolienne 1), l'exploitation agricole « Vesquenhaff » et au sud-ouest (à environ 740 m de l'éolienne 1), l'ancien restaurant « Bache-Jang », qui selon les informations de la ville de Differdange n'est actuellement plus exploité.

L'emplacement planifié est entouré au niveau de trois côtés par les zones protégées désignées NATURA 2000 « Differdange Est-Prenzeberg / Anciennes mines et Carrières » (zone Habitats, LU0001028) et « Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tilleberg, Ronneberg, Metzberg et Galgeberg » (zone Oiseaux, LU0002008).

Une partie de ces deux zones protégées d'intérêt communautaire a été déclarée zone protégée d'intérêt national sous forme de réserve naturelle, dénommée zone « Kiemerchen / Scheiergronn / Grousebësch » (voir **figure 1** et plan N° SOPO1701-004 consultable en **annexe A 4**).

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.
EIE Parc éolien Differdange



© Administration du Cadastre et de la Topographie

Figure 1: Emplacement du parc éolien prévu (sans échelle)

Le tableau suivant contient les données sur les coordonnées des éoliennes prévues.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.
EIE Parc éolien Differdange

| Dénomination | Type | Coordonnées | |
|--------------------|-------------------------------|-------------|-----------|
| | | LUREF E | LUREF N |
| Eolienne 1 (WEA 1) | Nordex Delta 4000 N149-4.5 MW | 59212,662 | 63314,750 |
| Eolienne 2 (WEA 2) | Nordex Delta 4000 N149-4.5 MW | 59666,401 | 63111,170 |

Tableau 2: Coordonnées des emplacements des éoliennes prévues

La carte topographique indiquant les emplacements prévus des éoliennes, les zones de protection NATURA 2000 et la zone protégée d'intérêt national ZPIN en procédure réglementaire figure en **annexe A 4**.

Les parcelles concernées par les espaces verts autour des éoliennes sont les suivantes :

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.
EIE Parc éolien Differdange

| Commune(s) | Section(s) | N°(s) cadastral(aux) | Lieu(x) dit(s) |
|-------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Differdange | B de Differdange | 2809/7547* | Bei der Lintgen |
| | | 2768/7545* | Auf Plankenberg |
| | C d'Obercorn | 1235/6457* | Auf der Gleicht |
| | | 1209* | In der Kaemerchen |

* Ces parcelles ne sont concernées que partiellement

Tableau 3: Situation cadastrale

Le plan cadastral avec indication des surfaces vertes autour des emplacements prévus des éoliennes est disposé en **annexe A 3**.

§ **Potentiel de vent**

Les conditions de vent sur le site de Kiermerchen ont été mesurées sur un mât de mesure météorologique, nommé mât Kier 100. L'installation du mât a été réalisée par la société Windhunter.

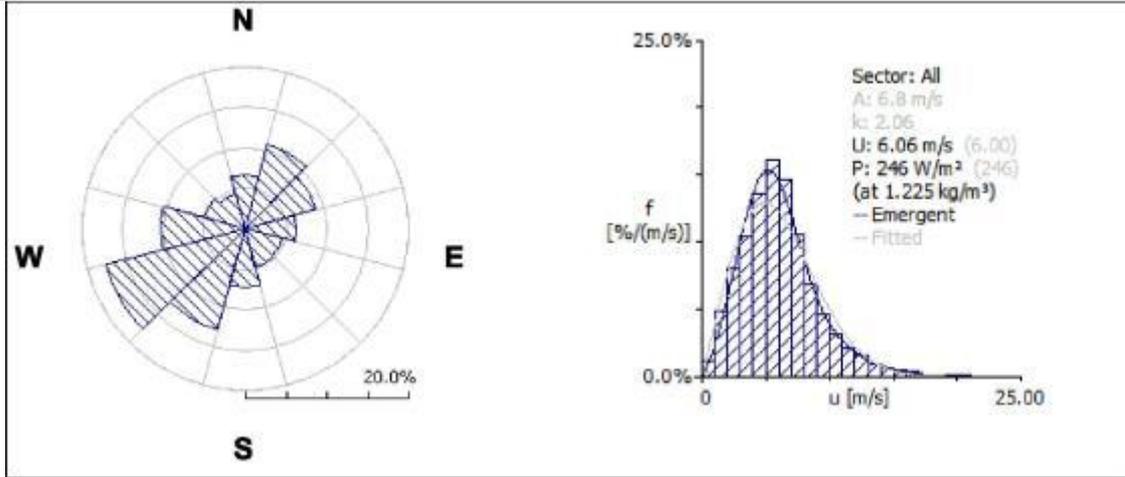
Les données de vent disponibles couvrent une période de 12,5 mois à compter du 17.05.2014.

Au cours de cette période, l'anémomètre à 100 m de hauteur a été remplacé en raison d'un dysfonctionnement. Aucune autre mesure de maintenance n'a été signalée par la société Windhunter.

Le tableau suivant présente les principales propriétés des mesures du vent.

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | |
|--|--------------------------------------|
| EIE Parc éolien Differdange | |
| Mât | Kie100 |
| Période de mesures | |
| Début - Fin | 17.05.2014 – 31.05.2015 |
| Hauteurs de mesure | 5 m, 40 m, 74 m, 80 m, 95 m et 100 m |
| Coordonnées LUREF du mât de mesure | 59868 E / 63007 N |
| Altitude (m. n. m., en m) | 411 |
| Disponibilités des données | 98,6 % |
| Anémomètre | Thies Clima, Thies First Class Adv. |
| Enregistreur de données | Ammonit Meteo 32x |
| Taux d'échantillonnage | 1 Hz |
| Résolution temporelle des données | 10 min. |
| Tableau 4: Principales caractéristiques des mesures du site | |

Les distributions de la direction et de la vitesse du vent mesurées pour le mât Kie100 pour la hauteur de mesure de 100 m sont indiquées au niveau de la figure suivante. Les graphiques de la distribution de la vitesse du vent montrent également les paramètres de la distribution globale de Weibull (facteur d'échelle A, facteur de forme k). La direction dominante du vent est le sud-ouest. La vitesse moyenne du vent au cours de la période 17.05.2014 au 31.05.2015 est de 6,1 m/s.



© UL International GmbH

Le vent moyen U dans les graphiques est calculé à partir de la distribution de la vitesse du vent, qui a été ajustée aux données de vent en binômes et, par conséquent, il n'est généralement pas équivalent au vent moyen des données de séries chronologiques

Figure 2: Mesure de la direction et de la distribution de la vitesse du vent sur le site de Kiemerchen, valable pour la hauteur de l'anémomètre supérieur

§ Rentabilité

Sur base du potentiel de vent déterminé au moyen du mât et en tenant compte de l'ensemble des mesures liées à l'impact sonore, aux ombres portées, à l'avifaune et aux chauves-souris (détaillées dans le texte ci-après), un calcul de productible a été réalisé par la société UL International GmbH.

Selon les calculs de la société UL International GmbH, le productible attendu s'élève à environ :

- 24 GWh par an dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 125 m ;
- 28 GWh par an avec la configuration de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 164 m.

En effet, les valeurs suivantes d'AEP⁶ ont été déterminées par la société UL International GmbH. Celles-ci donnent des informations sur le rendement annuel potentiel :

- dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 125 m :
 - AEP P50 (probabilité de dépassement 50%) = 24,1 GWh/a ;
 - AEP P90 (probabilité de dépassement 90%) = 20,7 GWh/a ;
- dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 164 m :
 - AEP P50 (probabilité de dépassement 50%) = 28,0 GWh/a ;
 - AEP P90 (probabilité de dépassement 90%) = 23,5 GWh/a.

De plus, la société Creos Luxembourg S.A. garantit la possibilité de raccorder ce type d'éoliennes au réseau moyenne tension de la localité d'Obercorn (voir **annexe D 3**).

⁶ AEP = Annual Energy Production à Production annuelle d'énergie

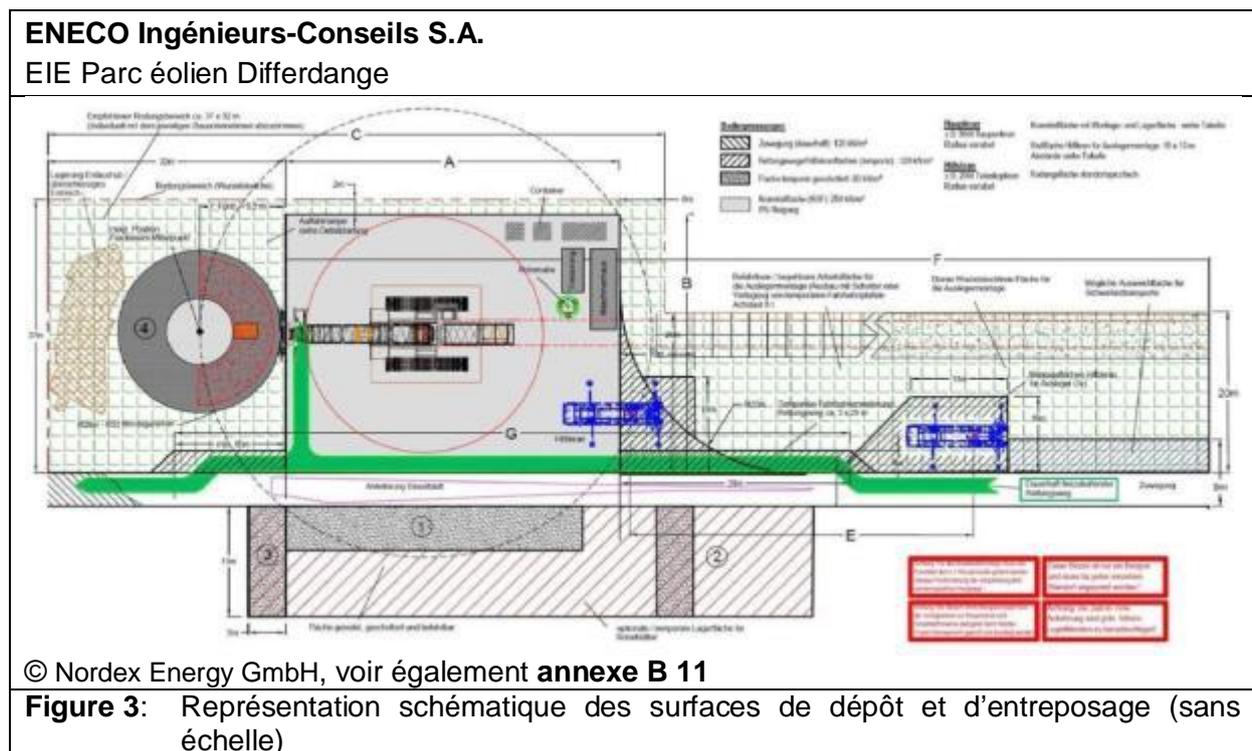
Sur cette base, selon les déclarations du demandeur, l'exploitation du futur parc éolien de Differdange est rentable.

2.4 Besoin en terrain et en sol, occupation du sol / utilisation des surfaces

§ Phase construction

L'installation de surfaces de travail et de montage pour les grues (principale et secondaire) ainsi que pour le stockage des pièces détachées des éoliennes seront nécessaires.

A titre d'exemple, les surfaces temporaires de dépôt et d'entreposage sont représentées schématiquement sur la figure suivante.



Les surfaces prévues autour des éoliennes sont les suivantes (voir également plan N° SOPO1701-101b en **annexe A 3**) :

- Surface verte autour de l'éolienne 1 : environ 5.850 m²
- Surface verte autour de l'éolienne 2 : environ 5.250 m²

Ces surfaces ont été déterminées sur base de plans de principe. Un concept détaillé et les surfaces définitives seront établis lors de la phase de pré-livraison des éoliennes.

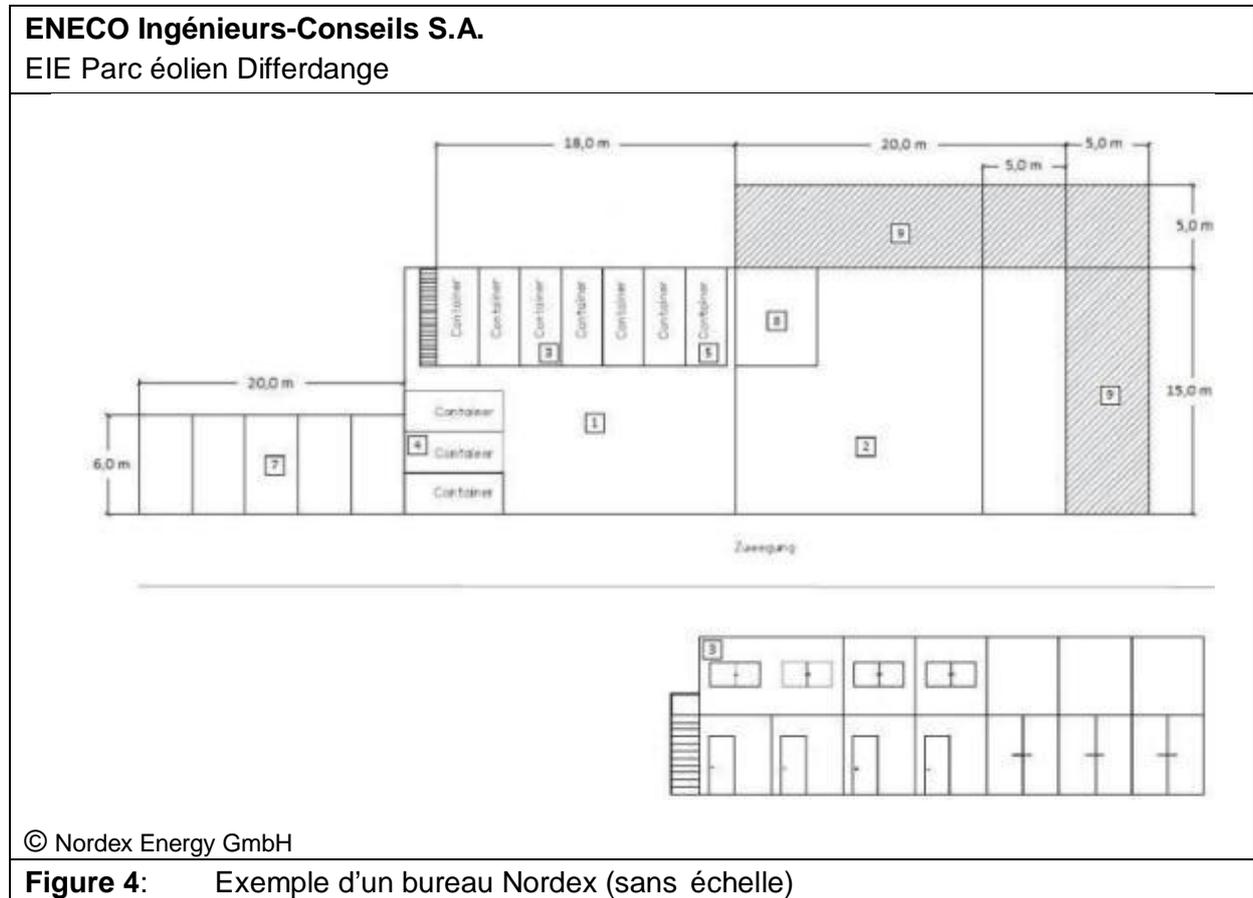
Les surfaces précitées seront réalisées en concassé tassé 0/50 et ne seront donc pas imperméabilisées.

Elles comprennent les surfaces nécessaires pour la plateforme de la grue principale, le chemin qu'emprunte la grue secondaire ainsi que les zones nécessaires à l'entreposage des éléments constitutifs des éoliennes (nacelles, pales), des conteneurs pour le montage Nordex (générateur de courant, outils et matériel).

Les surfaces suivantes sont prévues pour la plateforme de la grue principale (ces surfaces sont comprises dans les surfaces vertes entourant les éoliennes précitées) :

- Hauteur de moyeu 125 m : surface de la plateforme = environ 1.400 m² ;
- Hauteur de moyeu 164 m : surface de la plateforme = environ 1.575 m².

La figure suivante montre une illustration générale d'un bureau de chantier Nordex, qui doit être mis en place sur la base d'un projet spécifique.



Cette base de vie comprendra les éléments suivants :

1. Bureaux et lieux de réunion
2. Zone de stockage et de manutention pour les petits composants et le matériel
3. Conteneurs – 2 étages
4. Conteneur – équipe de montage / équipe de grue et optionnel
5. Conteneur de stockage substances dangereuses
6. Escalier pour conteneurs – 2 étages
7. Parking voitures
8. Zone de stockage pour le système de réservoirs et le conteneur à déchets
9. Le cas échéant, zone d'expansion.

Une surface d'au moins 720 m² doit être fournie pour accueillir les installations suivantes :

- Bureau Nordex, conteneur de 20 pieds ;
- Entreprise de construction, conteneur de 20 pieds ;
- Générateur avec bac collecteur ;
- Recyclage ;
- Espace libre pour le stockage de matériel sur palettes (14 m x 2,5 m) ;

- Toilette ;
- Espace libre pour le matériel (espace clôturé de 14 m x 2,5 m) ;
- 4 conteneurs de 20 pieds pour le matériel (3 x pour le matériel / 1 pour le câble) ;
- Au moins 8 places de parking pour les voitures.

§ Fondations

Situation du sous-sol

La construction des fondations de toutes les tours dépend des conditions du sol à l'endroit prévu.

Afin d'évaluer la situation du sous-sol, notamment en ce qui concerne les activités minières antérieures sur le site, une étude géotechnique a été élaborée.

Le concept d'investigation, les résultats et les recommandations de cette étude sont présentés au chapitre 6.3 « Bien de protection surface et sol » du présent document.

Le rapport de l'étude géotechnique est disponible en **annexe B 2**.

L'étude géotechnique aboutit aux conclusions suivantes (citation de l'**annexe B 2**) :

« Discussion sur les différentes variantes possibles pour les fondations

Les enquêtes montrent qu'aux deux sites potentiels étudiés, il y a une influence sur le sous-sol causée par d'anciennes exploitations minières.

En principe, une fondation devrait être conçue sur des tassements d'un ordre de grandeur d'un mètre répartis inégalement sur le site de construction. En outre, il faut tenir compte de l'éventuelle défaillance locale de la résistance du sol à la suite d'un effondrement et d'éventuels écroulements ultérieurs dans un rayon de 8 à 14 mètres. ».

Les différents types de fondations potentiels sont détaillés avec leurs avantages et leurs inconvénients dans le tableau placé au chapitre 6.3.

Selon l'expertise présente en **annexe B 2**, d'un point de vue technique, économique, temps d'exécution et sécurité d'exécution, la variante recommandée est la fondation directe sur remplissage de cavités.

Fondations des tours

Les surfaces nécessaires pour la fondation de la tour dépendent du type de tour mise en œuvre et du projet ; tour en acier (hauteur de moyeu de 125 m) ou tour hybride (hauteur de moyeu de 164 m) :

- Fondation tour acier (h = 125 m) = environ 473 m² (diamètre de 23,60 m FoA) à environ 556 m² (diamètre de 26,60 m FmA), par éolienne ;
- Fondation tour hybride (h = 164 m) = environ 460 m² (diamètre de 24,20 m FoA) à environ 507 m² diamètre de 25,40 m FmA), par éolienne.

Les figures suivantes présentent les dimensions des fondations nécessaires en fonction du type de tour mise en œuvre. Il s'agit de la représentation des fondations standards pour ce type d'éoliennes.

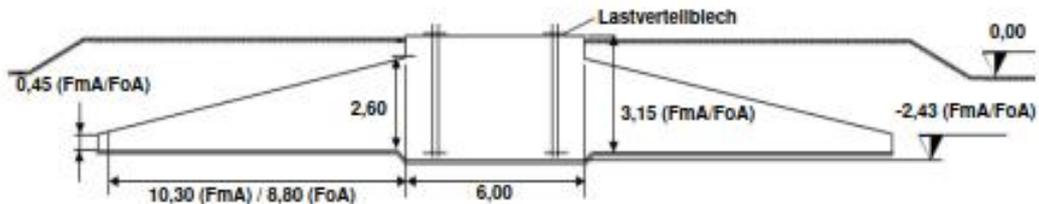
Dans le cas du futur parc éolien de Differdange, des mesures complémentaires doivent être prises en raison de la présence d'anciennes parties de galeries dans le sous-sol.

Une étude géotechnique a été réalisée dans le cadre de l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement par le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

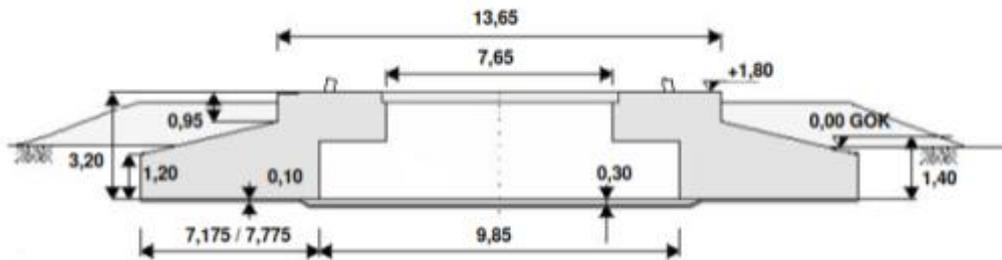
Le rapport « ENECO-200326SOPO1901D-Geotechnik – Geotechnische Untersuchung Differdange – Errichtung zweier Winderenergieanlagen » est disponible en **annexe B 2**. Ces conclusions sont détaillées au chapitre 6.3 « Bien de protection surface et sol ».

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



Tour acier (hauteur de moyeu h = 125 m)



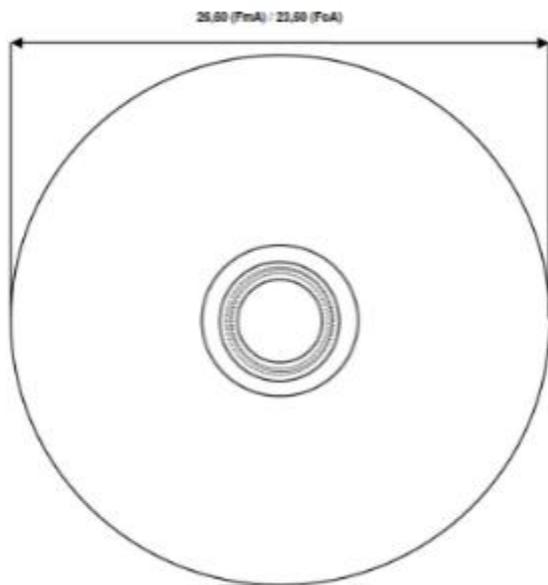
Tour hybride (hauteur de moyeu h = 164 m)

© Nordex Energy GmbH

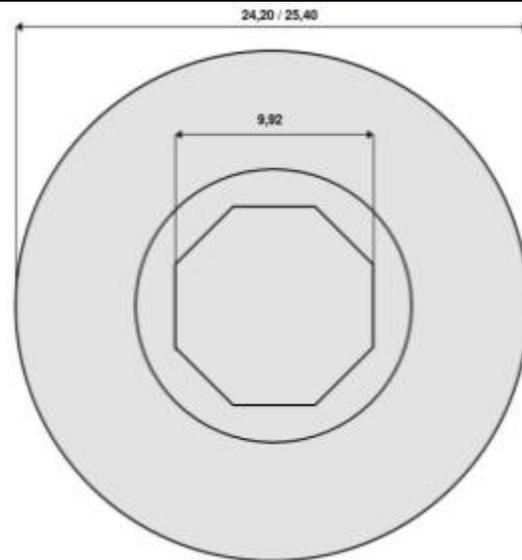
Figure 5: Vue en coupe d'un exemple de fondations pour une tour en acier et une tour hybride pour une éolienne de type Nordex Delta 4000 N149 (sans échelle)

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



Tour acier (hauteur de moyeu h = 125 m)



Tour hybride (hauteur de moyeu h = 164 m)

© Nordex Energy GmbH

Figure 6: Vue en plan d'un exemple de fondations pour une tour en acier et une tour hybride pour une éolienne de type Nordex Delta 4000 N149 (sans échelle)

§ Phase exploitation

Seules les surfaces pour la fondation des tours seront imperméabilisées suite à la construction du parc éolien.

Les autres surfaces en concassé tassé 0/50 seront maintenues en tant que plateforme pour les grues nécessaires à la maintenance des éoliennes.

2.5 Déroulement temporel et spatial

§ Planning prévisionnel

Le début des travaux est planifié à l'horizon 2022 après l'obtention de l'ensemble des autorisations requises et après achèvement des délais de recours.

Les travaux de fondations sont prévus à l'été 2022, tandis que le parc éolien sera érigé entre septembre et novembre 2022.

§ Déroulement spatial

Pour l'acheminement des différentes pièces composant le futur parc éolien, deux routes d'accès sont actuellement à l'étude :

- Via le Luxembourg : par Ehlerange (autoroutes A4 puis A13, collectrice du Sud) en passant au Nord de Soleuvre (sortie 3 Differdange) et en traversant Differdange vers le plateau du Vesquenhaff ;
- Via la France : en passant par Esch-sur-Alzette (autoroute A4, sortie 5 Differdange), vers Russange, au Nord de Villerupt et à l'Ouest d'Hussigny-Godbrange vers le plateau du Vesquenhaff.

Le transport des différents sous-ensembles de l'éolienne jusqu'au site final s'effectuera par camions (convois exceptionnels) depuis les différentes usines de fabrication (nacelles, mâts ou pales).

Les convois d'acheminement des différents éléments des éoliennes peuvent atteindre jusqu'à 85 m pour le transport des pales de rotor et 49 m pour le transport des tours.

La route d'accès à chaque éolienne doit être conçue pour les charges suivantes (volume de véhicules par éolienne) :

- jusqu'à 200 véhicules avec des tours en acier tubulaire (hauteur de mât = 125 m) ;
- jusqu'à 270 véhicules avec des tours hybrides (hauteur de mât = 164 m) ;
- environ 15 à 55 transporteurs standard et lourds pour le montage et le démontage de la grue (selon la hauteur du moyeu) ;
- environ 8 à 11 transporteurs lourds avec les composants de l'installation (2 ou 5 pour les sections de tour, 3 pour les pales de rotor, 3 pour la nacelle, le moyeu de rotor et la chaîne cinématique, ainsi que plusieurs transports standard pour, par exemple l'armoire électrique, les petites pièces et les conteneurs de montage) ;
- Longueur maximale du train : environ 85 m pour le transport des pales de rotor et 49 m pour le transport des tours ;
- Largeur de dégagement requise sur les voies publiques, 6 m au niveau de l'entrée du site ;
- Divers véhicules de construction.

La route doit également supporter les poids des véhicules suivants :

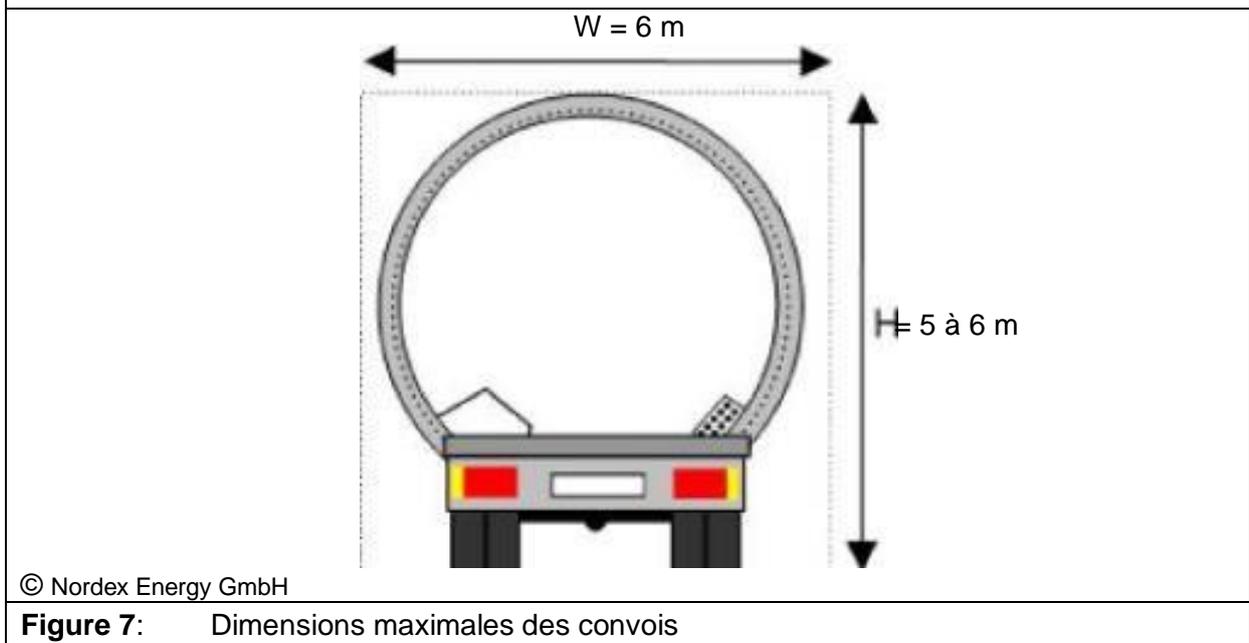
- Charges maximales par essieu d'environ 12 t (pour les itinéraires où seuls des composants sont transportés) ;
- Charges par essieu max. d'environ 16 t (pour les chemins utilisés pour le déplacement des grues entre deux sites pour les éoliennes) ;
- Poids unique max. env. 180 t.

Des caractéristiques particulières seront donc nécessaires au niveau des routes en termes de largeur, de hauteur, de pente et de rayon des virages :

- Largeur maximale des convois : 6 m ;
- Hauteur maximale des convois : 5 à 6 m en fonction de la technique de transport utilisée ;
- Pente maximale admissible : 12 % (sur surface asphaltée). L'inclinaison latérale ne doit pas dépasser 2 % ;
- Le détail des rayons de courbures est consultable dans la documentation des éoliennes placées en **annexe B 11**.

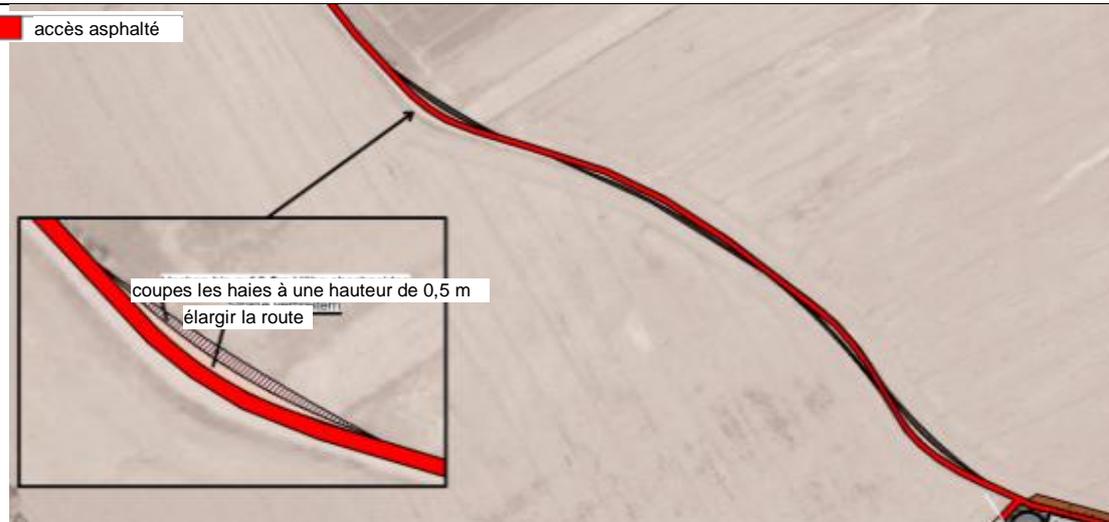
ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



Au cours de l'élaboration du concept de transport, les parties du chemin d'accès qui doivent être élargies et/ou renforcées pour pouvoir assurer le passage des convois seront définies.

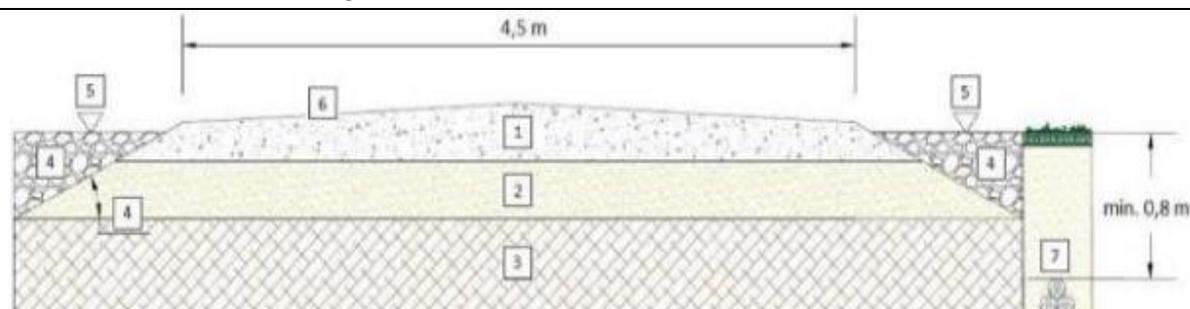
La figure suivante montre, à titre d'exemple, une partie de la route à élargir.



© Administration du Cadastre et de la Topographie, Sogedec 2016

Figure 8 : Zone de la route à élargir, accès à partir de Vesquenhaff

La figure suivante indique la structure que la route doit avoir pour supporter les convois nécessaires à la construction du parc éolien :



1 Couche de base compactée, gravier : 15 – 30 cm

2 Sous-structure compactée 30-100 cm

3 Sol porteur

4 Pente 1 : 2

© Nordex Energy GmbH, voir **annexe B 11**

5 Bord supérieur du terrain

6 Pente transversale 2%

7 Tranchées pour câbles

Figure 9 : Exemple de structure pour la voie d'accès

Avant la construction du parc éolien, une étude détaillée sera réalisée pour déterminer quelles parties exactes du chemin d'accès devront être élargies et renforcées.

Les informations détaillées concernant cet aspect seront fournies dans le dossier de demande d'autorisation Commodo-Incommodo et dans la demande relative à la protection de la nature.

Le chemin élargi et renforcé sera conservé à la fin de la phase de construction afin de permettre le passage des grues nécessaires aux travaux de maintenance lors de la phase exploitation.

Une fois les chemins renforcés, les travaux de construction du parc éolien peuvent commencer.

§ Travaux de construction

Une étude géotechnique a été réalisée. A ce stade de la planification, la méthode de fondations (superficielles ou sur pieux) n'a pas encore été déterminée.

Pour réaliser la fondation de l'éolienne, une fouille est ouverte afin d'y couler le béton de propreté, sur lequel la fondation sera construite. Avant de couler le béton de propreté, le fond de fouille est contrôlé par un géotechnicien et un bureau de contrôle technique, afin de valider que le sol en présence est bien conforme aux hypothèses géotechniques utilisées pour dimensionner la fondation.

Dimensions moyennes des fouilles d'éoliennes (selon documentation technique Nordex Energy GmbH):

- profondeur : de 3 à 4 m (tour en acier) ;
- diamètre fond de fouille : 25 à 30 mètres (en fonction du type de tour mise en place) ;
- volume de déblai : de 1.500 m³ à 2.000 m³.

Afin de ne pas gêner les manœuvres des grues, les déblais seront stockés derrière l'espace dédié aux fondations des éoliennes⁷. Etant donné que les parcelles où seront construites les éoliennes ne sont pas répertoriées au cadastre des sites potentiellement pollués, une pollution des déblais n'est pas attendue.

Les parois des fouilles sont la plupart du temps talutées, afin d'éviter leur effondrement et de limiter les risques en cas de chute accidentelle dans la fouille. Par mesure de sécurité, la fouille est balisée.

Les fondations sont constituées d'un tapis de ciment sur lequel est placée une cage métallique avec des gaines permettant de passer les câbles électriques. Lorsque la cage est terminée, le ciment est coulé pour plus de stabilité.

Un volume de béton de 600 à 850 m³ est coulé en une seule fois. Le temps de séchage est de 28 jours.

Une éolienne de classe Delta4000 peut être érigée sur une tour en acier (hauteur de moyeu de 125 m) ou une tour hybride (hauteur de moyeu de 164 m). La tour en acier est cylindrique et se compose de 4 ou 6 sections. Cette tour est boulonnée à la cage d'ancrage qui est noyée dans le béton des fondations. La tour hybride se compose d'une tour en béton dans la partie inférieure.

La flèche de la grue principale est montée au moyen de la grue secondaire.

L'érection des éoliennes se décompose en plusieurs étapes :

- Les armoires de contrôle et de commandes sont mise en place à l'aide d'une grue par le haut du système d'ancrage ;
- Le mât est érigé en plusieurs morceaux (sections) à l'aide de la grue principale ;
- La nacelle est ensuite fixée au mât ;
- On lève alors la génératrice pour la placer dans la nacelle, puis elle est boulonnée à celle-ci ;
- Enfin, les pales sont assemblées au sol sur le moyeu pour constituer le rotor et l'ensemble est hissé puis fixé au rotor de la génératrice ou du multiplicateur.

⁷ Voir documentation technique Nordex Energy GmbH placée en **annexe B 11**

Les travaux d'érection d'une éolienne peuvent être réalisés en environ 1 semaine. Les travaux sont tributaires du vent, en effet le levage des éoliennes ne peut s'effectuer qu'avec une vitesse de vent inférieure à 10 m/s.

A la fin de la procédure de travaux, après certification et après une phase de tests de plusieurs semaines, le parc éolien est connecté au réseau et entre alors en production.

Il est prévu de raccorder le parc éolien au réseau moyenne tension de la localité d'Obercorn (voir figure 10 ci-après).

2.6 Développement / accès et sortie / manutention

L'accès au parc éolien se fera via le chemin en provenance de la ferme de Vesquenhaff.

Une fois les éoliennes en place, le flux de véhicules engendré est limité à la maintenance, ce qui représente en moyenne un véhicule léger par semaine.

2.7 Affectation des parcelles de chemins et des parcelles de cours d'eau

Aucune parcelle de cours d'eau ne sera affectée par la construction ou l'exploitation du parc éolien.

Les éoliennes seront implantées à proximité du chemin « Am Kazebësch », en provenance de la ferme de Vesquenhaff.

Au cours de l'élaboration du concept de transport les parties du chemin d'accès qui doivent être élargies et/ou renforcées pour pouvoir assurer le passage des convois seront définis.

Une fois la construction des éoliennes achevées, le chemin ne sera plus affecté.

Le chemin élargi et renforcé sera conservé à la fin de la phase de construction afin de permettre le passage des grues nécessaires aux travaux de maintenance lors de la phase exploitation.

2.8 Affectation de lignes d'alimentation et d'évacuation

Il n'y a pas de réseau de gaz ou de conduites d'évacuation des eaux au niveau de la zone de planification prévue.

Seule une ligne aérienne électrique moyenne tension 20 kV traverse le plateau à environ 250 m de l'éolienne 1.

Le gestionnaire Creos Luxembourg S.A. a mis en place un programme destiné à enterrer les lignes moyenne tension au Grand-duché de Luxembourg.

La ligne aérienne moyenne tension présente sur le plateau est destinée à termes à être également enterrée, de sorte qu'il n'y aura pas de conflit avec les éoliennes envisagées.⁸

⁸ Suivant entretien téléphonique avec Monsieur Joao FERREIRA AFONSO de la société Creos Luxembourg S.A. du 17.03.2020

Afin de permettre l'injection de l'électricité produite par les éoliennes dans le réseau moyenne tension, une connexion devra être réalisée au niveau du réseau moyenne tension enterré de la localité d'Obercorn.

Le gestionnaire de réseau Creos Luxembourg S.A. a marqué son accord pour ce raccordement (voir courrier du 12.12.2019 placé en **annexe D 3**).

Le point de raccordement est prévu à proximité du croisement entre la Rue Laboulle et le chemin Am Kazebësch.

Le raccordement au réseau souterrain moyenne tension existant est réalisé au moyen d'une extension du réseau souterrain qui sera installée du plateau au point de raccordement à Obercorn. Le tracé prévu est représenté sur la figure suivante par une ligne pointillée rouge et s'inscrit entièrement dans le cadre des routes existantes. Ces travaux n'entraîneront pas le retrait de terrain au niveau de la zone protégée.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



© Administration du Cadastre et de la Topographie

Figure 10 : Localisation de la zone de planification y compris le raccordement au réseau électrique

§ Connexion au réseau moyenne tension

Les composants moyenne tension servent à connecter l'éolienne au réseau moyenne tension du gestionnaire de réseau (Creos Luxembourg S.A.). L'appareillage de commutation MV est situé dans le pied de la tour. Il se compose d'un panneau de transformateur avec disjoncteur et de deux ou trois panneaux de câbles annulaires en standard ou quatre en option (selon la configuration du parc éolien) et d'un conduit d'absorption de pression. Le panneau de transformateur se compose d'un disjoncteur à vide et du sectionneur avec interrupteur de mise à la terre. Le panneau de câbles en anneau se compose d'un interrupteur à coupure en charge avec interrupteur de mise à la terre. L'ensemble du dispositif de commutation MT est monté sur un cadre adaptateur.

2.9 Installations de fonctionnement et auxiliaires / machines et équipements

Une armoire de distribution basse tension avec des unités de contrôle et l'appareillage de distribution moyenne tension sont intégrés à la base de la tour. Le transformateur moyenne tension est, quant à lui, placé dans la nacelle.

Pendant les opérations de maintenance, un frein mécanique au niveau du rotor est utilisé pour bloquer le rotor.

Dans la nacelle, un palan électrique à chaîne installé en permanence est utilisé pour soulever des outils, des composants et d'autres matériaux de travail du sol vers la nacelle. Un deuxième pont roulant mobile est utilisé pour déplacer les matériaux à l'intérieur de la nacelle.

2.10 Mode / Procédure de fonctionnement

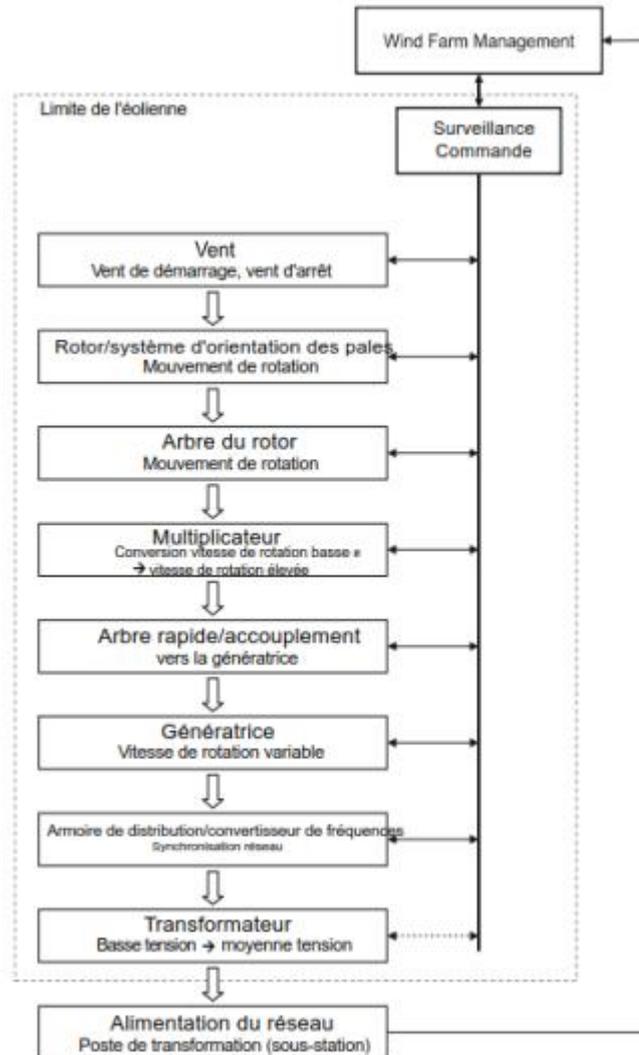
Une éolienne se compose des pièces principales suivantes :

- Le rotor, celui-ci se composant d'un moyeu de rotor, de trois pales de rotor et du système de calage des pales ;
- La nacelle avec le train d'entraînement, la génératrice, le transformateur moyenne tension et le système d'orientation ;
- Le mât tubulaire avec les fondations ;
- L'installation de commutation moyenne tension.

Avec les commandes azimutales, la nacelle est tournée de façon optimale vers le vent.

La boîte de vitesses, le générateur, le circuit de refroidissement et toutes les armoires électriques pertinentes sont équipés de chauffage.

Le diagramme suivant indique les flux d'énergie d'une éolienne.



© Nordex Energy GmbH

Figure 11 : Diagramme des flux d'énergie d'une éolienne

Le fonctionnement des éoliennes sera géré à l'aide de logiciels (par exemple pour la détection de glace) par une société indépendante et non par l'exploitant lui-même (cf. documentation Nordex Energy GmbH consultable en **annexe B 11**).

2.11 Stockage, manipulation, utilisation de substances dangereuses

§ Phase construction

Les produits chimiques utilisés lors de la phase chantier seront placés sur cuve de rétention. De même, le générateur sera posé sur bac collecteur.

§ Phase exploitation

Les produits suivants sont stockés au niveau de la nacelle :

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| | Lieu d'utilisation | Description | Type | Quantité | WGK | CLP |
|----|---|--|----------------------------|-------------|--------|-----|
| 1 | Système de refroidissement de la nacelle | Varidos SK 45 Varidos FSK 501 | Liquide de refroidissement | env. 300 l | 1 | Xn |
| 2 | Roulement du générateur | Klüberplex BEM 41-132 | Graisse | 12 kg | 1 | - |
| 3 | Boîte de vitesses avec circuit de refroidissement | Fuchs RENOLIN UNISYN CLP 320 | Huile synthétique | max. 800 l | 1 1 | |
| 4 | Système hydraulique | Shell Tellus S4 VX 32 | Huile synthétique | env. 5 l | 1 | |
| 5 | Roulement du rotor | Mobil SHC Grease 460WT | Graisse | env. 60 kg | 2 | |
| 6 | Bague d'orientation pitch – bande de roulement - engrenage | Fuchs Gleitmo 585K ou 585K Plus | Graisse | env. 30 kg | 1 | - |
| | | Fuchs Ceplattyn BL white | Graisse | env. 5 kg | 2 | |
| 7 | Transmission pitch | Mobil SHC 629 | Huile synthétique | 3 x 11 l | 1 | |
| 8 | Transmission azimut | Mobil SHC 629 | Huile synthétique | 4 x 27 l | 1 | |
| 9 | Bague d'orientation azimut – bande de roulement - engrenage | Fuchs Gleitmo 585K ou 585K Plus Fuchs Ceplattyn BL white | Graisse | env. 10 kg | 1 | |
| | | | Graisse | env. 5 kg | 2 | |
| 10 | Transformateur | Midel 7131 ou équivalent | Huile transformateur | env. 1850 l | - | - |

@ Nordex Energy GmbH

Tableau 5: Substances chimiques présentes au niveau de la nacelle

Au niveau du rotor, un système d'étanchéité empêche efficacement l'huile de transmission de s'échapper. En cas de fuite accidentelle d'huile, l'huile reste dans le moyeu du rotor, car elle ne peut pas passer par le trou d'homme en raison de la forme et de l'inclinaison du moyeu du rotor.

Au niveau des roulements du générateur et du rotor, un système d'étanchéité empêche la graisse de s'échapper. En cas de graisse excédentaire, celle-ci est collectée au niveau d'un conteneur qui est régulièrement nettoyé lors des opérations de maintenance.

La pression dans le circuit d'huile de transmission est constamment surveillée pendant le fonctionnement. Une chute de pression est immédiatement signalée par le système de gestion des opérations et la pompe à huile de transmission est arrêtée.

En cas de fuite d'huile, celle-ci est recueillie à l'intérieur de la nacelle ou dans la plateforme supérieure étanche de la tour, qui est conçue comme un plateau collecteur (volume minimum de 630 l).

Le transformateur, situé dans la nacelle, est structurellement scellé de manière à ce qu'aucun liquide de refroidissement ne puisse s'échapper pendant le fonctionnement normal.

Les systèmes de refroidissement du générateur, du convertisseur, de la boîte de vitesse et du transformateur fonctionnent dans un circuit de refroidissement interconnecté. La pression du système de refroidissement est constamment surveillée pendant le fonctionnement. Une chute de pression est immédiatement signalée par la direction de l'exploitation, les pompes sont arrêtées et le système est arrêté.

§ Maintenance

L'étanchéité des systèmes susmentionnés contenant des lubrifiants ou des réfrigérants est vérifiée lors de l'entretien périodique. Les fuites éventuelles sont éliminées. Tous les bacs de collecte sont vérifiés à intervalles réguliers lors de l'entretien et vidés selon les besoins.

Lors de l'entretien programmé, un échantillon d'huile au niveau des engrenages est prélevé sur la boîte de vitesses et examiné en laboratoire. Une vidange d'huile n'est effectuée que si elle est nécessaire, en fonction du résultat de l'examen de l'échantillon d'huile ou lorsque la durée maximale de fonctionnement a été atteinte. Ainsi, seules les quantités absolument nécessaires de produits chimiques sont utilisées au niveau des éoliennes.

Suite à cela, les lubrifiants et les liquides de refroidissement usagés seront éliminés selon les règles de l'art par des entreprises agréées.

2.12 Démantèlement, remise en état et utilisation ultérieure prévue

Les éoliennes prévues pour être installées au niveau du parc éolien de Differdange sont d'un modèle récent, elles présentent donc une durée d'exploitation plus longue que les anciens modèles, 25 ans au lieu de 20 ans.

Le parc éolien sera démantelé par une société spécialisée et les différentes parties des éoliennes seront recyclées.

Le démantèlement d'un parc comprend :

- Le démontage des éoliennes et du transformateur ;
- L'excavation des fondations (hors pieux) ;
- Le retrait d'une partie des câbles, la partie qui demeure enterrée sur le site restera inerte ;
- Les aires de grutage seront également remises en état (sauf si le propriétaire du terrain souhaite les conserver) ;
- La remise en état des terrains (mise en œuvre d'une couche de terre végétale de 1 m afin de permettre un retour du terrain à une utilisation agricole) ;
- La valorisation ou l'élimination des déchets issus du démantèlement.

Les parties métalliques comme le mât (pour le modèle équipé d'un mât de 125 m de hauteur et la partie supérieure du mât hydride d'une hauteur de 164 m) et le rotor constituent plus de 90 % du poids des aérogénérateurs et se recyclent par l'intermédiaire des filières existantes.

La valeur marchande de cette ferraille fait souvent du démontage d'une éolienne une opération rentable. Le béton armé des fondations peut également être facilement valorisé : trié, concassé et dont on a enlevé le fer à béton, il est réutilisé sous la forme de granulats dans le secteur de la construction.

Les pales d'une éolienne sont constituées de matériaux composites à base de fibres de verre ou de carbone, plus difficile à recycler.

Leur transport en une pièce vers les usines de recyclage constituerait une opération coûteuse. C'est pourquoi des industriels (par exemple, la société Véolia en France) ont mis au point une scie pour pales d'éoliennes qui permet de les découper sur place, rendant leur transport plus aisé.

Elles peuvent être ensuite broyées et valorisées comme combustible dans les cimenteries, en remplacement des carburants fossiles traditionnellement utilisés. Les cendres servent

ensuite de matière première dans la fabrication du ciment. Cette technologie évite donc la production de déchets.

Une autre possibilité consiste à utiliser le broyat de pales pour fabriquer de nouveaux matériaux composites (solution notamment par l'Université de Washington en collaboration avec General Electrics et Global Fiberglass Solutions Inc de Seattle).

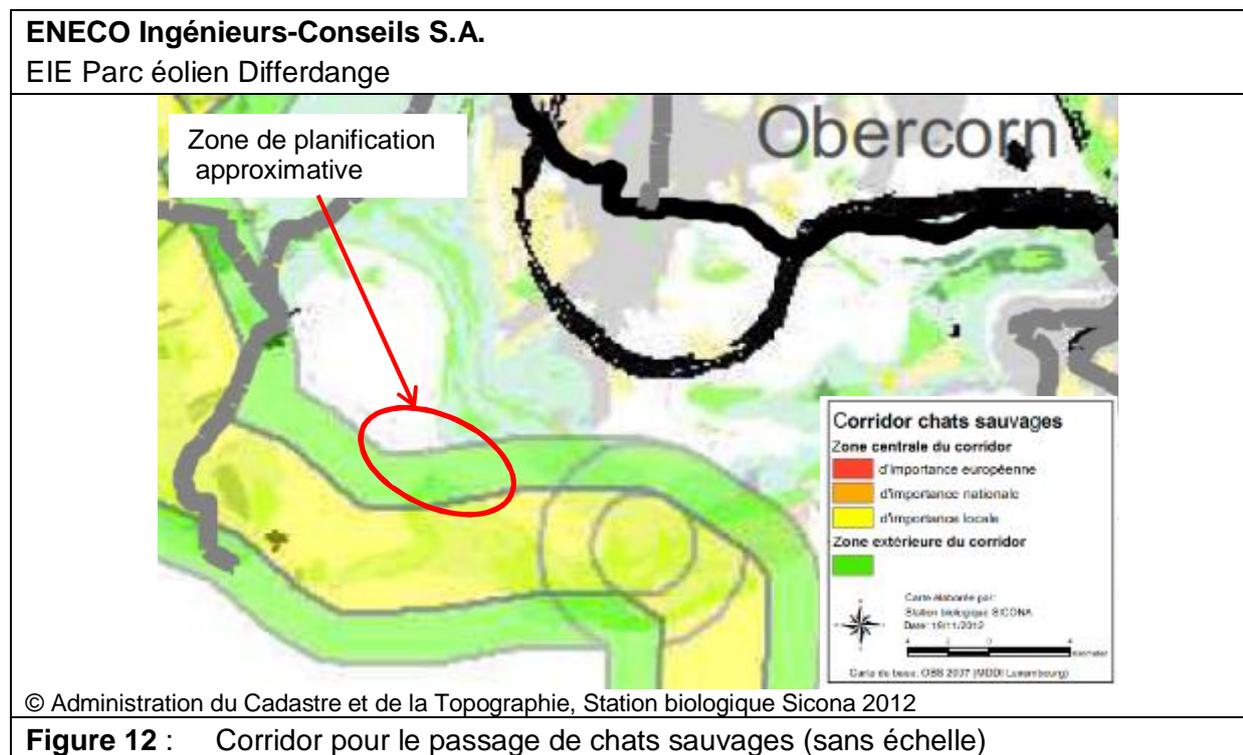
De très nombreux usages peuvent ainsi être envisagés comme des dalles de sol, des glissières de sécurité le long des axes routiers, des plaques d'égout, des meubles ou des panneaux pour le bâtiment.

La filière de recyclage ou d'élimination des pales sera déterminée avant le démantèlement du parc éolien, en fonction de la meilleure technique disponible.

Comme le prévoit la loi, une garantie financière sera contractée par le maître d'ouvrage afin de couvrir les coûts liés à la remise en état du site.

2.13 Autres données sur le projet

Un corridor de migration des chats sauvages d'importance locale se trouve au sud de la zone de planification. Ce corridor est également mentionné dans le plan d'action des chats sauvages⁹. L'éolienne 1 se situe en dehors de la zone tampon du corridor, tandis que l'éolienne 2 se situe au niveau de la zone tampon du corridor (voir figure suivante et plan en annexe A 7).



Les chats sauvages ne constituent pas une espèce sensible aux éoliennes.

⁹ Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Département de l'environnement / SICONA-Ouest / GeoData s.c. : Plan national pour la protection de la nature – Plans d'actions espèces – Chat sauvage – Felis silvestris silvestris – Europäische Wildkatze, Avril 2014

De plus, étant donné que les travaux de construction auront lieu à une distance minimum de 40 m de la lisière de la forêt où des sites de reproduction potentiels pourraient se trouver, un impact du projet sur le corridor n'est pas attendu.

Aucune autre information en rapport avec la compatibilité environnementale du projet n'est disponible.

3 FACTEURS D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les principaux enjeux qui ont été étudiés concernent :

- Le milieu physique (sécurité du site et des installations, conservation de la qualité des sols et des eaux de surface et souterraines...);
- Le milieu naturel (préservation de la faune et de la flore) ;
- L'environnement humain (préservation de la santé et du bien-être des riverains) ;
- Les paysages et le patrimoine (cadre de vie).

Les impacts du projet sur son environnement ont ensuite été étudiés pour chacun des effets du projet. Ces effets sont ceux liés à la présence et à l'exploitation des éoliennes (emprise au sol des installations permanentes ; obstacles que constituent les éoliennes, bruit et visibilité des aérogénérateurs) et ceux liés au chantier (construction et démantèlement).

Les effets peuvent être temporaires (phase chantier) ou permanents (phase exploitation). Ils peuvent également être directs ou indirects. Enfin, certains peuvent se cumuler. Les principaux effets du projet sont résumés ci-après.

En raison de la proximité de la frontière avec la France, les effets possibles sur les objets de protection sur le territoire français seront également pris en compte et évalués.

Les conflits les plus importants liés aux facteurs d'impact présentés dans ce chapitre seront évalués au chapitre 6 « Détermination de l'impact sur les différents biens de protection ».

3.1 Emissions / résidus

3.1.1 Pollution de l'air

Les éoliennes produisent de l'énergie sans créer de pollution atmosphérique ni de gaz à effet de serre.

Ainsi, le parc éolien n'influera pas directement la qualité de l'air puisqu'il n'y a aucun rejet dans l'atmosphère, sauf lors des périodes de travaux où des engins procèdent à la mise en place du parc et au montage des éoliennes. Ces périodes de travaux sont limitées dans le temps.

Quant à l'énergie nécessaire à la construction et au montage d'une éolienne, 3 à 5 mois de fonctionnement suffisent à la compenser. Passée cette période de quelques mois, le parc éolien permettra d'améliorer la qualité de l'air en diminuant les quantités de polluants atmosphériques qui seraient produits lors de la fabrication d'électricité par des procédés thermiques.

Du fait du type de projet envisagé (parc éolien), aucune pollution de l'air particulière et durable n'est attendue.

3.1.2 Déchets

§ **Déchets produits durant les travaux**

C'est durant la période des travaux que la production de déchets sera la plus importante. Un tri sera réalisé par les entreprises présentes sur le chantier afin de traiter les déchets suivant la législation en vigueur.

Ainsi, un centre de tri sera mis en place afin de collecter les déchets valorisables (par exemple, papier/carton, emballages Valorlux...).

Les terres d'excavation, respectivement les déchets inertes seront prioritairement réutilisés sur site. Le cas échéant, l'excédent sera transporté vers un centre régional dûment autorisé.

§ **Déchets produits pendant le fonctionnement du parc**

Durant la phase de fonctionnement du parc éolien, les diverses opérations de maintenance réalisées pourront être à l'origine d'une faible quantité de déchets. De l'huile et de la graisse sont nécessaires au bon fonctionnement des installations, en circulation dans les machines.

Lors des opérations de maintenance, les huiles et graisses neuves sont amenées dans les aérogénérateurs dans leur emballage d'origine puis les huiles usagées et les chiffons souillés sont évacués des aérogénérateurs.

Si un entrestockage d'une faible quantité de produits chimiques est nécessaire au cours d'une opération de maintenance, ceux-ci seront stockés sur des cuves de rétention. Les huiles usagées seront récupérées dans des fûts étanches, spécialement destinés à cet effet. Ils seront également stockés sur cuve de rétention. Les chiffons souillés seront stockés dans des oléoconteneurs.

Les travaux de maintenance seront réalisés dans les règles de l'art par une société spécialisée.

Les huiles et les graisses collectées seront évacuées par un transporteur agréé et valorisées ou éliminées dans les règles de l'art (à titre d'exemple, une éolienne produit tous les 5 ans environ 500 l d'huile usagées).

Aucun produit ne sera stocké au niveau des aérogénérateurs ou dans le poste de livraison.

Par ailleurs, le futur exploitant du parc éolien s'engage à maintenir propres les abords du parc au cours de son exploitation.

3.1.3 Eaux usées

La construction et l'exploitation du futur parc éolien ne présente pas de risque particulier pour les eaux usées.

En effet, dans le cadre de la phase de construction, des toilettes chimiques seront mises en place.

En phase exploitation, le parc éolien ne nécessite pas d'utilisation d'eau et des eaux usées ne seront donc pas produites.

3.1.4 Contribution au réchauffement climatique

Comme expliqué précédemment, la mise en œuvre de ce parc éolien contribuera à atteindre les objectifs fixés par l'Union Européenne en termes de production d'énergie à partir de sources renouvelables.

En effet, en transformant l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, une éolienne produit de l'énergie à partir d'une ressource inépuisable, le vent, en consommant très peu.

Une éolienne consomme très peu d'énergie pour fonctionner, elle en produit bien plus.

Des mesures à long terme montrent que la charge de base annuelle moyenne (puissance active moyenne) de la centrale auxiliaire basse tension en mode d'injection de l'éolienne est d'environ 15 kW.

Pour les emplacements avec une vitesse annuelle moyenne de 6,5 m/s, il y a environ 10.000 kWh d'autoconsommation, mais cette valeur dépend beaucoup de l'emplacement. L'autoconsommation est définie comme la consommation d'énergie de l'éolienne du réseau électrique pendant la période pendant laquelle l'éolienne n'alimente pas le réseau en électricité.

Ainsi, des émissions de CO₂ (gaz à effet de serre) peuvent être évitées par rapport à la production d'électricité à partir d'énergies fossiles.

3.1.5 Bruit

Le bruit émis par les éoliennes est presque entièrement causé par le frottement de l'air passant sur les pales en rotation, particulièrement lorsque celles-ci passent devant le mât.

Une étude a été réalisée par l'organisme agréé TÜV Rheinland Energy GmbH afin de déterminer l'impact sonore du futur parc éolien en phase exploitation. Le rapport est disponible en **annexe B 5**.

Cette étude a abouti aux résultats suivants :

- Pour la variante 1 (h = 164 m) : « *Le parc éolien en projet a un impact non négligeable sur les quartiers d'habitations situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. [...] Afin de respecter les valeurs d'immission maximales autorisées, les deux éoliennes devront être exploitées en mode de fonctionnement réduit pour P6, de nuit comme de jour. En mode de fonctionnement PV, seule l'éolienne WKA01 [...] pourra être exploitée en régime ouvert ; dans tous les autres cas, les éoliennes devront être exploitées en mode parfois très restreint (éolienne WKA02 le jour et éoliennes WKA01 et WKA02 la nuit) » ;*
- « *De même, le parc éolien a pour la variante 2 [h = 125 m] un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. [...] comme pour la variante 1, seule l'éolienne WKA01 pourra être exploitée en mode PV en régime ouvert. Dans tous les autres cas (ou combinaisons), les éoliennes devront fonctionner en mode de bruit réduit. ».*

L'exploitant s'engage à respecter les mesures spécifiées par l'expert afin d'éviter les impacts négatifs sur les habitants.

3.1.6 Vibrations

Les vibrations du sol se transmettent au bâtiment et peuvent mettre en vibration ses parois (murs, sols, plafonds), puis donner ainsi naissance à une onde acoustique dans la pièce (phénomène de rayonnement acoustique de la paroi). Ce phénomène est appelé « bruit solidien », car issu d'une excitation vibratoire solidienne d'éléments structurel du bâtiment ; ils se rencontrent fréquemment en acoustique du bâtiment (transmission de bruit de choc par exemple).

Très peu d'informations sont disponibles concernant les sons solidiens générés par des vibrations provenant d'éoliennes. Cependant, la faible amplitude des niveaux vibratoires

relevés dans les rares études disponibles laisserait à penser qu'il est assez improbable que des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores significatifs puissent être générés à l'intérieur des pièces d'un bâtiment, par les mécanismes décrits ci-dessus⁸.

3.1.7 Basses fréquences sonores et infrasons

Les sons basses fréquences couvrent la gamme de 20 à 200 Hz, tandis que les infrasons sont des ondes sonores dont la fréquence est inférieure à 20 Hz. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. Les bruits en général, mais aussi les infrasons peuvent être ressentis par une transmission de l'énergie vibratoire à d'autres organes (peau, yeux, muscles, crâne et squelette, organes internes). Les éoliennes en mouvement émettent des infrasons, par les turbulences de l'air qu'elles engendrent ainsi que par la vibration du mât et des pales.

Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (le vent, les vagues) ou anthropique (les véhicules – voitures, camions – les réfrigérateurs, les machines à laver, les pompes à chaleur...).

Des études conduites sous la direction d'autorités publiques ou universitaires indiquent que les infrasons émis par les éoliennes sont inoffensifs pour la santé.

Ainsi, une évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens a été réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) en France en mars 2017¹⁰

L'étude a consisté en :

- La réalisation de campagnes de mesures d'exposition au bruit des éoliennes ;
- La revue des connaissances relatives aux effets sanitaires des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens ;
- L'évaluation des risques pour la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores émis par les parcs éoliens.

Ces conclusions sont les suivantes :

« Certains riverains d'éoliennes affirment ressentir des effets sanitaires qu'ils attribuent aux infrasons émis. Parmi ces riverains, des situations de réels mal-être sont rencontrées, et des effets sur la santé parfois constatés médicalement, mais pour lesquels la causalité avec l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ne peut pas être établie de manière évidente.

L'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication de ces effets, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.). Cette situation n'est pas spécifique aux éoliennes. Elle peut être rapprochée de celles rencontrées dans d'autres domaines, comme celui des ondes électromagnétiques.

Il est très difficile d'isoler, à l'heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d'autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses :

- *confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore ;*
- *ne montre aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).*

¹⁰ Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens », mars 2017

Par ailleurs, d'après l'analyse de la littérature :

- *les infrasons pourraient être ressentis par des mécanismes cochléo-vestibulaires différents de l'audition à plus hautes fréquences ;*
- *des effets physiologiques ont été mis en évidence chez l'animal (système cochléo-vestibulaire) pour des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores élevés ;*
- *ces effets restent à démontrer chez l'être humain pour ces expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux d'exposition) ;*
- *le lien entre des effets physiologiques potentiels et la survenue d'un effet sanitaire n'est pas documenté ;*
- *les symptômes attendus en cas de perturbation du système cochléo-vestibulaire ne sont généralement pas ceux rapportés par les plaignants ; ils semblent plutôt liés au stress et sont retrouvés dans le syndrome éolien (WTS) ;*
- *un effet nocebo est constaté mais bien entendu n'exclut pas l'existence d'autres effets ;*
- *en raison de ses faibles bases scientifiques, la « vibroacoustic disease » (VAD) ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés ;*
- *aucune étude épidémiologique ne s'est intéressée à ce jour aux effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores produits spécifiquement par les éoliennes. A l'heure actuelle, le seul effet observé par les études épidémiologiques est la gêne due au bruit audible des éoliennes.*

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « vibroacoustic disease », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse.

Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basse fréquences produits par les éoliennes. L'examen des données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autre que la gêne audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens. ».

Ainsi, il n'existe aucune preuve scientifique démontrant qu'un parc éolien est susceptible d'engendrer un impact en raison de l'émission de basses fréquences sonores ou d'infrasons.

3.1.8 Lumière / Ombre portée

Dans certaines conditions spécifiques, c'est-à-dire lorsque le ciel est dégagé et que le soleil est bas à l'horizon, l'ombrage des pales des éoliennes crée des ombres mouvantes qui peuvent déranger.

Cela peut entraîner une gêne considérable au niveau des bâtiments environnants et ainsi contribuer à nuire à l'acceptation des éoliennes par la population.

Si certaines personnes ont émis l'hypothèse que le battement produit par ces ombres pourrait créer des crises d'épilepsie, aucune preuve scientifique n'appuie ce point de vue. En effet, la fréquence de l'effet stroboscopique nécessaire pour générer une crise d'épilepsie se situe entre 150 et 2 400 clignotements par minute, alors que la fréquence d'oscillation des ombres des éoliennes varie autour de 30 à 60 clignotements par minute.

La société TÜV Rheinland Energy GmbH a été chargée de calculer l'impact environnemental attendu des ombres portées à proximité des installations. L'étude y afférente est consultable en **annexe B 6**.

Les calculs ont été réalisés pour deux variantes :

- Variante 1 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 125 m ;
- Variante 2 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 164 m.

Ces calculs aboutissent aux résultats suivants (citation de l'**annexe B 6**) :

Variante 1 : « *L'exposition aux ombres portées causée par les 2 installations dépasse la durée limitée autorisée d'exposition aux ombres portées à un grand nombre de points récepteurs d'ombre. [...] Le dépassement des durées d'exposition aux ombres portées aux points récepteurs affectés peut être évité en limitant le temps de fonctionnement pendant les périodes qui auraient causé une charge en ombres portées aux points récepteurs. Le contrôle des coupures est rendu possible par l'installation d'un module de coupure automatique (v. annexe A2) ».*

Variante 2 : « *L'utilisation d'un module de coupure automatique est également prévue ici.* ».

Les détails de l'étude relative aux ombres portées sont présentés au paragraphe 6.1.1. « Logement, santé, bien-être et loisirs (repos) ».

La documentation afférente au module de coupure ombre portée est présente en **annexe B 11**.

L'exploitant s'engage à respecter les mesures spécifiées par l'expert afin d'éviter les impacts négatifs sur les habitants.

3.1.9 Sol

La fondation, la surface de montage et le chemin d'accès interfèrent avec la structure du sol et ses fonctions. Une fonction importante, celle de l'infiltration et de la recharge des nappes phréatiques, n'est que très peu touchée car seules les surfaces de fondation seront imperméabilisées, la surface de montage sera réalisée en concassés tassé 0/50, perméable à l'eau. L'eau de pluie ne sera ainsi ni collectée ni évacuée.

3.1.10 Paysage

Etant donnée leur hauteur et leur disposition au niveau d'un site exposé aux vents, les éoliennes constituent des structures visibles dans le paysage.

Ce sont des structures techniques qui, en raison de leur taille, de leur forme, du mouvement du rotor et des ombrages, ont des effets à petite ou grande échelle qui influencent et/ou modifient l'apparence d'un paysage. De plus, la perte de structures pertinentes pour le paysage peut entraîner des changements dans l'apparence du paysage.

3.1.11 Obstacles à la navigation aérienne

En raison de leur grande hauteur et de leur emplacement au niveau d'un site dégagé, les éoliennes constituent un obstacle à la navigation aérienne.

Pour cette raison, les éoliennes seront balisées de jour comme de nuit.

3.1.12 Autres émissions / résidus

§ Ondes électromagnétiques

Comme tout appareil électrique, les éoliennes émettent des ondes électromagnétiques. Il n'est pas dangereux de rester sous les éoliennes, il est toutefois recommandé aux personnes porteuses d'un stimulateur cardiaque de ne pas entrer dans les éoliennes.

Le site d'implantation prévu est situé à une distance de plus de 400 m de la frontière française et de plus de 500 m de la localité d'Obercorn.

Or, étant donné que le champ électrique diminue de façon exponentielle avec la distance, aucun effet n'est attendu dans les environs du parc éolien.

3.1.13 Risques d'accident

3.1.13.1 Risques d'accident liés aux installations

Les risques d'accidents liés aux installations sont divers :

- Risque de chute de pales ;
- Risque incendie lié au matériel ;
- Risque de fuite de liquides ;
- Risque d'accident (chute) et par électrocution pour les travailleurs.

Afin d'éviter les risques de chute de pales, les éoliennes seront entretenues très régulièrement par une société spécialisée.

Les éléments de protection contre l'incendie et de protection électrique sont détaillés dans le tableau placé au chapitre 2.2 « Type de projet ».

En ce qui concerne une éventuelle fuite d'huile des machines, il existe plusieurs dispositifs de sécurité et des bacs collecteurs, notamment à l'intérieur de la nacelle, dans les éoliennes prévues. Une fuite d'huiles au niveau des éoliennes est ainsi évitée en toute sécurité, de sorte qu'il n'y a pas de danger pour les eaux de surface ou souterraines.

Des précisions supplémentaires sont données au paragraphe 2.11 « Stockage, manipulation, utilisation de substances dangereuses ».

Une trousse de premiers secours est disponible au pied de la tour à côté de la porte et dans la nacelle.

Les éoliennes Nordex Delta 4000 sont équipées d'une échelle qui comporte un système de protection contre les chutes (rail de protection anti-chute au milieu de l'échelle avec dispositif d'accrochage du harnais de sécurité).

3.1.13.2 Risques liés aux conditions externes

§ **Conditions météorologiques**

Foudre

Les éoliennes agissent comme un paratonnerre dans leur voisinage immédiat.

Les éoliennes Nordex Delta 4000 disposent d'un système spécial de protection contre la foudre qui détourne la foudre vers le sol en toute sécurité.

Des effets négatifs sur le réseau électrique public ou sur l'environnement des éoliennes ne sont donc pas attendus.

Glace

Les objets dont la distance par rapport à une éolienne est inférieure à 1,5 fois la somme de la hauteur du moyeu et du diamètre du rotor peuvent être mis en danger par la glace projetée par les pales du rotor qui s'est détachée sous l'effet des forces centrifuges.

Cette distance représente environ 300 m pour la hauteur de moyeu de 125 m et environ 360 m pour la hauteur de moyeu de 164 m.

Cette glace qui se détache peut également être chassée en fonction de la direction et de la vitesse du vent.

Ainsi, les éoliennes doivent être arrêtées en cas de givrage des pales du rotor.

Chaque éolienne peut détecter indirectement l'accumulation de glace en utilisant la technologie des capteurs standards. Il existe trois options de détection différentes et indépendantes.

Le détail des dispositifs prévus pour détecter une accumulation de glace figurent dans le tableau présent au chapitre 2.2 « Type de projet ».

Une signalisation sera mise en place par l'exploitant à proximité du parc éolien pour signaler le danger potentiel lié à la présence de glace. Ainsi, des autocollants seront appliqués sur les éoliennes et des panneaux d'avertissement seront fixés à proximité des installations (dans un rayon de 300 m, pour une hauteur de moyeu de 125 m à 360 m, pour une hauteur de moyeu de 164 m) afin d'avertir de la chute éventuelle de morceaux de glace.

Tempête

Afin d'éviter les risques liés à une éventuelle tempête, la vitesse de cut-out des machines est de 20 m/s.

Si cette vitesse est atteinte, l'éolienne se met alors en sécurité, les pales parallèles au sens du vent et la nacelle bloquée.

Les risques d'effondrement d'une éolienne liés à une tempête restent cependant extrêmement faibles.

§ **Sites SEVESO et sites industriels à proximité du parc éolien**

Les sites SEVESO les plus proches du projet sont ceux de :

- Porocel / Catalyst Recovery Europe S.A. (établissement seuil haut), situé 420, route de Longwy, L-4832 Rodange, à environ 6,5 km de l'éolienne 1 ;
- Guardian Bascharage Luxguard I (seuil haut), placé dans la Z.A.E ; Robert Steichen, 8, rue Bommel, L-4940 Bascharage à environ 7,5 km de l'éolienne 1.

Le site de la société ArcelorMittal Differdange-Belval (non SEVESO) est situé à l'opposé de la commune de Differdange à environ 2,4 km de distance.

Ainsi, aucun site industriel sensible ne se trouve à proximité directe de la zone de planification du parc éolien de Differdange.

Par conséquent, aucun risque lié à cet aspect n'est attendu.

En conclusion, les risques liés à un parc éolien demeurent très faibles au regard de ceux liés aux centrales nucléaires (catastrophe de Tchernobyl, 1986 ou accident nucléaire de Fukushima, 2011) ou aux plateformes d'extraction d'hydrocarbures (Deepwater Horizon, 2010).

3.2 Exigence en utilisation du sol

La construction d'un parc éolien nécessite la mise en place de fondations pour les éoliennes ainsi que d'une zone stabilisée pour les grues, principale et auxiliaire, nécessaires lors de son érection et lors des phases de maintenance.

3.3 Exigence en utilisation des eaux

L'exploitation d'un parc éolien ne nécessite pas d'utilisation d'eau.

3.4 Facteurs d'impact visuels

Du fait de leur grande hauteur, les éoliennes ont un impact visuel.

Des efforts ont été réalisés par la société Nordex Energy GmbH pour la conception d'un design réduisant leur impact visuel.

De plus, les éléments constitutifs des éoliennes sont peints dans une couleur gris clair, ce qui permet une meilleure intégration dans le paysage.

Enfin, la future zone d'implantation des éoliennes ne comporte actuellement pas d'autres parcs éoliens à proximité directe (dans une zone de 6 km autour), ce qui évite un potentiel mitage du paysage (pas d'accumulation d'éoliennes au même endroit).

3.5 Autres facteurs d'impact

§ Interférence avec les ondes

La présence d'éoliennes peut perturber le bon fonctionnement des radars. C'est pourquoi des éoliennes ne doivent pas être installées dans un rayon de 6 km autour de ceux-ci.

Dans son avis du 21.06.2017, la Direction de l'Aviation civile indique « *L'étude effectuée par mes services est venue à la conclusion que vu la distance des éoliennes projetées par rapport aux installations aéronautiques de l'aéroport de Luxembourg-Findel (26 km TAR2) et de l'hélistation la plus proche (6,6 km de l'hélistation ELEA du centre hospitalier Emile Mayrisch à Esch-sur-Alzette), l'installation ses éoliennes n'est pas de nature à rendre préjudice aux opérations aéronautiques des installations précitées.* ».

En plus du précédent avis, la possibilité d'installer des éoliennes de grande hauteur (environ 240 m pour les modèles avec mât de 164 m) a été confirmée par Monsieur GREISCH de la Direction de l'Aviation Civile lors d'un entretien téléphonique avec Monsieur ERPELDING de la société Sogedec Sàrl en mai 2019.

3.6 Impacts transfrontaliers

En raison de la proximité de la frontière française (la commune d'Hussigny-Godbrange est placée à environ 430 m de l'éolienne 2), des impacts transfrontaliers sont possibles.

Ceux-ci seront étudiés dans la suite de ce document dans les domaines de bruit, de l'ombre portée, du paysage et des facteurs biotiques.

Afin d'évaluer l'impact sonore et lié aux ombres portées du futur parc éolien, deux études ont été réalisées par l'organisme agréé TÜV Rheinland Energy GmbH. Les rapports y relatifs sont consultables respectivement en **annexe B 5** et en **annexe B 6**.

L'analyse détaillée de ces études est présentée au paragraphe 6.1 « Biens de protection population et santé humaine ».

L'impact sonore et lié aux ombres portées le plus important est observé du côté luxembourgeois.

Cependant, sur le plan du bruit, pour la variante 1 (hauteur de moyeu = 164 m), en mode de fonctionnement P6, les calculs effectués montrent que certains points récepteurs placés à Hussigny-Godbrange (points lo 9 et lo 10) présentent de légers dépassements des valeurs limites (1 à 2,5 dB) la nuit.

Pour la variante 2, toujours en mode de fonctionnement P6, le point lo 10 (placés à Hussigny-Godbrange en France) présente également de légers dépassements des valeurs limites (1 à 2 dB) la nuit.

En ce qui concerne les ombres portées, là encore l'impact principal concerne le territoire luxembourgeois.

Cependant, pour les 2 variantes deux points d'immission situés au nord d'Hussigny-Godbrange présentent de faibles dépassements.

Les points d'immission placés au niveau de la commune de Rédange (F) ne sont eux pas impactés par l'ombre portée.

En raison de l'impact sonore et lié aux ombres portées engendrés par le futur parc éolien, les éoliennes seront bridées. Le détail du bridage est présenté au paragraphe 6.1 « Biens de protection population et santé humaine » et dans les études disposées en **annexes B 5 et B 6**.

D'un point de vue protection de la nature, aucun impact en provenance du parc éolien n'est attendu du côté français.

Du côté français, la Direction générale de l'aviation civile a émis dans sa lettre du 10.07.2017 un avis favorable au projet tout en indiquant que les procédures de l'aérodrome de Chambley devront être réhaussées.

Dans le cadre de la procédure d'autorisation selon la « Loi modifiée du 10 juin relative aux établissements classés », les services de l'aviation civile française seront tenus informés de l'évolution du projet.

Du côté français, le radar du réseau ARAMIS (radar Météo France) le plus proche est placé à Nancy, à plus de 100 km.

Le radar militaire le plus proche est situé à Etain, à plus de 30 km.

En tant que monument remarquable, il est possible de citer la place forte de Longwy, appartenant aux fortifications Vauban, classé au Patrimoine Mondial de l'Unesco à 8,8 km de l'éolienne 1.

3.7 Autres projets ayant des impacts cumulatifs potentiels

Dans un rayon de 10 km autour de la zone de planification, il existe un parc éolien constitué de 4 éoliennes (à Fillières, en France), une éolienne isolée (situé sur la commune d'Haucourt-Moulaine, F) et un parc éolien prévu sur le territoire de la commune de Bréhain-la-Ville (F).

Les coordonnées des éoliennes existantes sont les suivantes :

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|---------------------|-----------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| EIE Parc éolien Differdange | | | | | | | | |
| Nr | Coordonnées LUREF | | | Fabricant | Type | Puissance nominale [kW] | Diamètre du rotor [m] | Hauteur du moyeu [m] |
| | Est [m] | Nord [m] | Hau- teur [m] | | | | | |
| Installations existantes: | | | | | | | | |
| Longuyon | 53388 | 60857 | 371,9 | Siemens | SWT 2,3/82 | 2.300 | 82,0 | 80,0 |
| Fillières 1 | 56686 | 54792 | 391,3 | Nordex | N90/2.5 | 2.500 | 90,0 | 80,0 |
| Fillières 2 | 56301 | 54474 | 387,2 | Nordex | N90/2.5 | 2.500 | 90,0 | 80,0 |
| Fillières 3 | 55901 | 54146 | 383,5 | Nordex | N90/2.5 | 2.500 | 90,0 | 80,0 |
| Fillières 4 | 55575 | 53872 | 378,2 | Nordex | N90/2.5 | 2.500 | 90,0 | 80,0 |
| Installations projetées: | | | | | | | | |
| Audunois Nord 1 | 59852 | 57486 | 417,7 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 2 | 60459 | 57301 | 425,6 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 3 | 60998 | 57311 | 433,9 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 4 | 61571 | 56725 | 432,0 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 5 | 60855 | 56666 | 435,1 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 6 | 60640 | 56004 | 427,4 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |
| Audunois Nord 7 | 60454 | 55985 | 427,6 | Nordex | N117/2.4 | 2.400 | 116,8 | 91,0 |

© TÜV Rheinland Energy GmbH

Tableau 6: Coordonnées des éoliennes existantes et projetées dans un rayon de 10 km autour de l'emplacement des éoliennes projetées

En ce qui concerne le parc éolien de Fillières, l'éolienne la plus proche est située environ 8,8 km de l'éolienne 2, l'éolienne la plus éloignée est placée à environ 10,1 km (en dehors de la zone considérée de 10 km autour du futur parc éolien).

L'éolienne de Longuyon 2, située sur le territoire de la commune d'Haucourt-Moulaine est placée à environ 6,3 km de l'éolienne 1.

A environ 6,5 km à vol d'oiseau au sud du parc éolien de Differdange, l'installation d'un parc éolien est prévue au niveau de la commune de Bréhain-la-Ville.

Ce parc éolien possède des autorisations (permis de construire en 2013 et arrêté préfectoral d'autorisation N° 2014/0600 du 08.10.2014 délivré par Monsieur le Préfet de Meurthe-et-Moselle).

Le parc éolien n'est actuellement pas construit car il a été retardé par des recours contre les autorisations précitées.

La société SODEGER Haut Lorraine a souhaité régulariser le principal moyen soulevé par les requérants contre l'autorisation d'exploiter : les capacités financières de la société.

A cet effet, une consultation publique s'est tenue du 19 novembre au 20 décembre 2019. Au cours de cette période, le public a pu prendre connaissance des capacités financières de la société lui permettant d'assumer la réalisation, l'exploitation et le démantèlement du parc éolien.

Selon le rapport élaboré par la société suite à l'enquête publique, aucune observation n'a été ni apposée sur le registre déposé en mairie de Bréhain-la-Ville ni transmise à l'adresse e-mail dédiée.

L'impact potentiel de ce projet de parc éolien a toutefois été pris en compte dans les études liées à l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement.

Le projet de parc éolien de Kayl/Rumelange a été abandonné, comme le confirme la lettre de l'Administration de l'Environnement du 27.04.2018 (voir **annexe D 2**).

4 CADRE DE L'EVALUATION

Les plans et avis d'experts suivants contiennent des déclarations pertinentes pour la planification et ont servi de base à l'analyse et à l'évaluation ultérieures :

Plans, cartes, publications et sites internet :

- Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles
- Loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles
- Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau
- Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation
- Règlement grand-ducal du 30 novembre 2012 portant désignation des zones de protection spéciale
- Règlement grand-ducal du 4 janvier 2016 modifiant le règlement grand-ducal du 30 novembre 2012 portant désignation des zones de protection spéciale
- Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage
- Règlement grand-ducal du 15 mars 2016 portant modification du règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage
- Règlement grand-ducal du 26 octobre 2019 portant modification du règlement grand-ducal modifié du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage
- Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage
- Règlement grand-ducal du 1er août 2018 instituant un système numérique d'évaluation et de compensation en éco-points
- Règlement grand-ducal du 12 mai 2012 portant publication et exécution de l'Annexe 14, Volume I, à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale
- Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages
- Loi du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain
- Règlement grand-ducal du 12 mai 2012 portant publication et exécution de l'Annexe 14, Volume I, à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale.
- Annexe au règlement grand-ducal du 12 mai 2012 portant publication et exécution de l'Annexe 14, Volume I, à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale (en particulier, chapitre 6.4)
- Service Géologique de Luxembourg (1985): Carte Géologique du Luxembourg, Feuille N° 12: Esch-sur-Alzette, 1:25.000
- MDDI-Département de l'Environnement (2017): Plan national concernant la protection de la Nature 2017 – 2021
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Départements de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement : Plan sectoriel PAYSAGES – Document technique explicatif, Mai 2014
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'aménagement du territoire : Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan directeur Sectoriel « PAYSAGES » (PSP), Avril 2018

- Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural, Administration des Eaux et Forêts (1995): Naturräumliche Gliederung Luxemburgs
- Musée national d'histoire naturelle (MNHN) – Ferrantia 42 – Red List of the Vascular Plants of Luxembourg, 2005
- Musée national d'histoire naturelle (MNHN) – Ferrantia 57 – Die Waldgesellschaften Luxemburgs – Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung, 2010
- Musée national d'histoire naturelle (MNHN) Species observation – Database service: mdata.mnhn.lu
- Administration du Cadastre et de la Topographie: Geoportail Grand Public (map.geoportail.lu/theme/main); Eau (map.geoportail.lu/theme/eau); Environnement (map.geoportail.lu/theme/emwelt), Tourisme (map.geoportail.lu/theme/tourisme), Aménagement (map.geoportail.lu/theme/at), Agriculture (map.geoportail.lu/thme/agriculture)
- Administration des Ponts et Chaussées, Service géologique du Luxembourg: (<http://www.geologie.lu/index.php/geologie-du-luxembourg/aperçu-geologique/9-aperçu-geologique-du-luxembourg>)
- Ville de Differdange : Plan d'aménagement général – Modification ponctuelle – Commune de Differdange – Partie écrite et partie graphique, Décembre 2016
- Mairie d'Hussigny-Godbrange : Révision du PLU de HUSSIGNY-GODBRANGE, Réunion Publique N°1, 21.03.2016
- Mairie d'Hussigny-Godbrange : Plan Local d'Urbanisme (PLU) – Servitudes d'Utilité Publique, Echelle : 1/10.000, Juillet 2015
- Ministère de l'Intérieur – Direction de l'Aménagement du territoire et de l'urbanisme : Programme Directeur d'Aménagement du Territoire, 2003 (https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/publications/documents/programme_directeur/programme_directeur_2003_fr_partie_a_h_r.pdf)
- Ville de Differdange / Espace et Paysages / S'C / Oeko-Bureau / Vandriessche urbanistes et architectes : Projet d'Aménagement Général – Etude préparatoire – Section 1 – Analyse de la situation existante, Octobre 2019
https://differdange.lu/wp-content/uploads/2020/01/02_EP_CONCEPT_DE_DEVELOPPEMENT_11_2019.pdf
- GGU: rapport de mesure de sondages préliminaires géophysiques en six emplacements pour éoliennes près de Differdange, Luxembourg, novembre 2012
- ENECO S.A. Ingénieurs-conseils : Rapport d'enquête Géotechnique Projet Eolien à Differdange, 23/05/2013
- Ecorat Umweltberatung & Freilandforschung : Enquêtes sur l'avifaune (oiseaux nicheurs, oiseaux migrateurs et oiseaux migrateurs en repos) évaluation des populations, 30/03/2015
- Gessner Landschaftsökologie : Étude d'impact FFH chauves-souris pour le parc éolien planifié de Differdange-Obercorn, rapport intermédiaire, juin 2016
- Gessner Landschaftsökologie : Prise de position au sujet des chauves-souris pour une modification de la constellation des installations dans le parc éolien de Differdange (canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg), juillet 2015
- Gessner Landschaftsökologie : Article technique sur les chauves-souris dans le parc éolien planifié de Differdange (canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg) pour les emplacements d'installations 1 à 4, vérification des préoccupations quant à la législation sur la préservation des espèces et de la protection de la zone FFH limitrophe « Differdange Est-Prenzebiérg / Anciennes mines et Carrières » (LU0001028), janvier 2015
- iB(A) Ingenieurbüro für Akustik : Première estimation sur l'impact sonore provoqué par l'exploitation de trois éoliennes planifiées (Révision 3), 05/04/2016
- SOLvent GmbH : Expertise sur la projection d'ombre, analyse de la projection d'ombre par trois éoliennes à l'emplacement de Differdange (Luxembourg), 07/06/2016
- Direction de l'Aviation civile, Bureau de la navigation aérienne et des aérodromes : Avis concernant installation de quatre éoliennes et un mât de mesure temporaire dans la commune de Differdange près du « Vesquenhaff », 15/11/2013
- CNRA : Prise de position sur la présence de vestiges archéologiques, 02/05/2016
- COMITE Z.N.I.E.F.F. LORRAINE: PARENT, .- 410008756, VALLON DE LA MOULAINA A VILLERS-LA-MONTAGNE ET HUSSIGNY-GODBRANGE. - INPN, SPN-MNHN Paris, 13P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/410008756.pdf>
- PETERNEZ C.J.. - 410015837, ANCIENNES MINES A CIEL OUVERT ET SOUTERRAINES DE MICHEVILLE. - INPN, SPN-MNHN Paris, 27P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/410015837.pdf>

- Secrétariat Scientifique ZNIEFF CSRPN Lorraine, - 410030455, VALLEES DE LA CHIERS ET DE LA CRUSNES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 70P.
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/410030455.pdf>
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies, présidée par Gro Harlem Brundtland, Our Common Future / Notre avenir à tous, 1987
- Commission Européenne : Paquet sur le climat et l'énergie à l'horizon 2020, objectifs définis en 2007 - https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_fr
- <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires/paysage/EIE.html>
- Site du projet : <http://www.diffwand.lu>
- https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2019/09-septembre/10-turmes-photovoltaïque.html
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>
- Commissariat général au développement durable : Chiffres clés des énergies renouvelables – Edition 2019, mai 2019
- Plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) : Generation Klima – Ambitiös – Innovativ – Sozial gerecht : überblick über den integrierten Nationale Energie- und Klimaplan, 06.12.2019 (<https://environnement.public.lu/fr/actualites/2019/12/pnec.html>)
- Cadastre des biotopes du milieu ouvert du Grand-Duché de Luxembourg – Description des données géographiques, 16.01.2014
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Département de l'environnement / SICONA-Ouest / GeoData s.c. : Plan national pour la protection de la nature – Plans d'actions espèces – Chat sauvage – Felis silvestris silvestris – Europäische Wildkatze, Avril 2014 http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/5023/51_62.pdf?sequence=1
- Jacques Rondeux, Vincent Colson et al. : L'inventaire forestier national permanent du Grand-Duché de Luxembourg et ses aspects méthodologiques, 01.2005
- <https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/pds2018/psp/sup-umweltbericht-ppsp-mit-anlage-1.pdf>
- Jean-Claude Kieffer, Robert Janssens, Frantz Weissen et Marc Wagner : "Standortskartierung im Großherzogtum Luxemburg, Grundlage für eine nachhaltige Forsteinrichtung" / Carte des aptitudes stationnelles de la forêt au Grand-Duché de Luxembourg - Base d'un aménagement pour un développement forestier durable, Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung, Freiburg, n°42, août 2003
- Service de la Conservation de la Nature Direction des Eaux et Forêts – Réseau NATURA 2000 – Grand-Duché de Luxembourg Réseau NATURA 2000 Plan de gestion de la Zone Spéciale de Conservation de Leitrang - Heischel LU0001067, Novembre 2005
- Service des sites et monuments nationaux : Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux ou inscrits à l'inventaire supplémentaire, Etat au 5 mars 2020
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) : « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens », 2017
- <https://www.ventsdu sud.be/8-news/180-demantèlement-recyclage>, Le démantèlement et le recyclage des éoliennes, 20.02.2019, sur base d'un article de Monsieur Bernard DEBOYSER (www.hesbernergie.be)
- Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (ISRSST) : Secteur éolien – Rapport R-820 - Risques en santé et en sécurité au travail et stratégies de prévention, avril 2014
- https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/?s=%C3%A9olienne&fwpp_recherche=%C3%A9olienne&fwpp_date_de_survenue=2010-03-01%2C2020-03-28&fwpp_paged=7
- SODEGER HAUT LORRAINE / Bureau d'études JACQUEL & CHATILLON – Etude d'Impact sur l'Environnement – Projet Eolien du Pays Audunois Nord – Commune de Bréhain-la-Ville, Décembre 2012
- SODEGER HAUT LORRAINE : Consultation publique sur les capacités financières de la SODEGER HAUT LORRAINE – Projet éolien (Audunois Nord) - Commune de Bréhain-la-Ville, Janvier 2020
- <http://www.brehain-la-ville.mairie54.fr/>
- <https://www.engie-green.fr/app/uploads/2019/11/Capacites-financieres-SODEGER.pdf>
- Storoni Alex. Géohistoire des paysages du bassin minier ferrifère luxembourgeois. In: Revue Géographique de l'Est, tome 38, n°1-2, 1998. Géohistoire des paysages des côtes de Lorraine et du Luxembourg. pp. 51-55

- Storoni Alexandre : Les formes d'affaissement minier dans le bassin ferrifère luxembourgeois – Essai de géomorphologie minière, Thèse de doctorat, Université Nancy 2 – Institut de géographie, 2000

Dans le cadre de l'EIE, les expertises suivantes ont été préparées :

- ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Rapport ENECO-200326SOPO1901D-Geotechnik – Geotechnische Untersuchung Differdange - Errichtung zweier Windenergieanlagen, 26.03.2020
- Ecorat – Umweltberatung & Freilandforschung : Avis avifaunistique – Oiseaux nicheurs, oiseaux migrateurs et oiseaux de passage au repos, 30.03.2015, Addendum 17.02.2020
- Ecorat – Umweltberatung & Freilandforschung: Kontrolle auf Brutvorkommen des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Umfeld der Ortslage von Hussigny-Godbrange (Frankreich), 27.04.2020
- Gessner Landschaftsökologie : Evaluation appropriée selon la directive « Habitats » au regard des chauves-souris pour le parc éolien Differdange-Obercron envisagé (Canton Esch-sur-Alzette, Luxembourg), février 2017
- Gessner Landschaftsökologie : Document technique chauves-souris dans le cadre de la législation sur la conservation des espèces pour le parc éolien projeté de Differdange (canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg pour les sites des éoliennes 1-3, Version actualisée, septembre 2019
- Gessner Landschaftsökologie : Parc éolien de Differdange-Obercorn (Canton d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg) – Avis expert en chauves-souris sur le changement des constellations des éoliennes, Février 2020
- TÜV Rheinland Energy GmbH : Rapport N° 936/21246682/03 – Estimation et évaluation de l'impact sonore pour le projet de parc éolien de la société Solarpower S.A. à Differdange – Etude d'impact dans le cadre de l'EIE – Situation avril 2020, 01.04.2020
- TÜV Rheinland Energy GmbH : Rapport N° 936/21246682/A2 – Berechnung der Schattenwurf-Belastung für die geplanten Windenergieanlagen der Firma Solarpower S.A. in Differdingen, Luxemburg, 03.04.2020
- TÜV Rheinland Energy GmbH : Rapport N° 936/21246682/A2 – Etude d'impact des ombres portées concernant l'implantation de deux éoliennes à Differdange pour la société Solarpower S.A., Luxembourg, 03.04.2020 (Version française de l'étude précédente)
- MILVUS GmbH: Analyse du paysage – Parc éolien de Differdange – Hauteur du moyeu 125 m, 20.02.2020
- MILVUS GmbH: Analyse du paysage – Parc éolien de Differdange – Hauteur du moyeu 164 m, 20.02.2020
- CNRA : Avis suite au résultat des sondages de diagnostic archéologique, 17.09.2018
- Centrale ornithologique Luxembourg natur&ëmwelt a.s.b.l. : Analyse avifaunistischer Daten in Bezug zum geplanten Windkraftstandort „Differdange“, 24.09.2019
- Administration de l'Environnement : Extraits du cadastre des sites potentiellement pollués (CASIPO), 20.03.2020
- ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. : Impaktnotiz zur Betrachtung der evtl. Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet " Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiërg, Ronnebiërg, Metzbergiërg et Galgebiërg " (LU0002008) – Einrichtung und Betrieb von 2 Windenergieanlagen, Windpark "Diffwand", Differdange, 28.04.2020
- ENECO Ingénieurs-Conseils: Impaktnotiz zur Betrachtung der evtl. Auswirkungen auf das FFH-Schutzgebiet "Differdange Est - Prenzebiërg / Anciennes mines et Carrières" (LU0001028) – Einrichtung und Betrieb von 2 Windenergieanlagen, Windpark "Diffwand", Differdange, 27.04.2020

4.1 Délimitation géographique

La définition de la zone d'investigation à délimiter, ou « zone d'impact », dépend du projet prévu et des biens protégés à considérer. L'étude porte principalement sur la zone de planification proprement dite. L'extension s'effectue en rapport avec les biens à protéger. Cela permet de garantir que tous les effets du projet sur les biens protégés considérés, qui sont pertinents du point de vue environnemental, sont enregistrés et évalués.

La zone d'investigation pour l'examen des effets du projet sur les biens à protéger, personnes humaines et sites naturels s'étend jusqu'au zones résidentielles les plus proches,

c'est-à-dire les communes de Differdange, Obercorn, Hussigny-Godbrange (F) et Rédange (F).

Pour ce qui des aspects bruit et ombre portée, des cartes d'émissions ont été dressées au moyen de modèles de dispersion, qui représentent les secteurs d'influence des éoliennes.

Pour ce qui est de l'impact cumulatif potentiel, les parcs éoliens existants et projetés ont été pris en compte dans un rayon de 10 km.

En ce qui concerne le paysage, la zone d'étude a ainsi été étendue à un rayon de 10 km autour des installations.

Afin d'étudier les effets sur les facteurs biotiques (biens à protéger espèces/biotopes, plantes, biodiversité), la zone d'étude est orientée sur les conditions locales. L'inventaire des biotopes concernés concerne l'environnement direct des installations et s'étend au chemin d'accès des éoliennes (en provenance de Vesquenhaff).

Les études sur les chauves-souris s'étendent jusqu'à 3 km autour des emplacements des installations. Les études sur l'avifaune englobent un rayon de 3 km autour des installations, pour le milan royal et la cigogne noire, respectivement un rayon de 4 km et de 6 km.

Pour ce qui est des facteurs abiotiques (géologie, sol), la zone d'étude couvre la zone de planification elle-même.

4.2 Délimitation du contenu

Le champ d'application de l'étude E.I.E. a été présenté comme base de discussion par le porteur de projet dans le cadre du document Scoping du 28.11.2016 (voir **annexe B 1**) et complété lors de la réunion de cadrage du 04.07.2017, dont le compte-rendu a été envoyé le 17.11.2017 (cf. **annexe D 1**).

L'achèvement de la procédure Scoping a été confirmé par lettre par l'Administration de l'Environnement en date du 27.11.2017 (voir **annexe D 1**).

5 CADRE JURIDIQUE / DIRECTIVES ADMINISTRATIVES ET PLANIFICATION POUR LE DOMAINE DE RECHERCHE

5.1 Plan d'Aménagement général (PAG) / Plan d'Aménagement particulier (PAP)

La zone de planification est située sur le territoire de la commune de Differdange, à l'extérieur du périmètre d'agglomération.

Selon le Plan d'Aménagement Général de la commune de Differdange, la première éolienne est placée en zone « Surfaces agricoles / Landwirtschaftlich genutzte Flächen », la deuxième éolienne se situe en « Zone en friche / Oedlangebiet ».

La partie écrite du PAG – Modification ponctuelle de la commune de Differdange de décembre 2016 précise concernant ces zones :

« Article 24 Autres zones

Les zones destinées à rester libres concernent l'ensemble des surfaces situées en-dehors du périmètre d'agglomération de la commune, soit zones non constructibles. Ces zones servent principalement à l'agriculture et à l'horticulture, l'exploitation forestière, à l'exploitation des mines de fer, et aux loisirs.

Les zones destinées à rester libres sont :

- Forstwirtschaftlich genutzte Flächen/Zones forestières*
- Erztagebau/Mine à ciel ouvert*
- Baumbepflanzung/zone de plantations*
- Gebiet mit Sondercharakter*
- Wasserflächen/Surfaces d'eau*
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen / Surfaces agricoles*

Article 17 Oedlangebiet / Zone en friche

On entend par zone en friche les surfaces qui ne peuvent plus être exploitées des fins agricole ou sylvicole. Dans ces zones seules les constructions à usage public, les installations de transport, de communication et de télécommunication, les installations de production d'énergie renouvelable, les conditions d'énergie, de liquide ou de gaz sont autorisés. ».

L'extrait du PAG de la ville de Differdange est placé en **annexe B 11**.

Une refonte du PAG de la commune de Differdange est actuellement en cours. Dans le nouveau PAG, la zone de planification est également située en zone verte, hors du périmètre d'agglomération, en zone agricole.

Le premier vote du conseil communal a eu lieu, le projet d'aménagement général avec l'étude préparatoire a été transmis à la commission d'aménagement pour avis et les documents sont consultables sur le site de la Ville de Differdange.

5.2 Cadastre des sites potentiellement pollués (CASIPO)

La zone de planification n'est pas répertoriée dans le cadastre des sites potentiellement pollués (CASIPO).

La seule installation répertoriée dans le cadastre des sites potentiellement pollués répertoriée à proximité du futur parc éolien est l'ancien stand de tir.

Même les travaux de raccordement du parc éolien au réseau moyenne tension de la localité d'Obercorn n'auront pas d'influence sur le site potentiellement contaminé de l'ancien stand de tir.

Les extraits du cadastre des sites potentiellement pollués correspondants sont placés en **annexe B 10**.

5.3 Catégories de protection

5.3.1 Zones de protection de l'eau

L'emplacement du projet n'est pas situé dans une zone de protection de l'eau.

Il n'existe pas de zones de protection de l'eau potable à proximité de la zone de planification.

Les sources les plus proches des emplacements des éoliennes prévues sont les suivantes :

- la source Koonspronk, située à environ 635 m de l'éolienne 2 ;
- la source Kor, placée à environ 735 m de l'éolienne 2 ;
- la source Bëschendall à environ 815 m de l'éolienne 1.

Ces trois sources sont des sources non captées, elles ne sont donc pas utilisées pour la production d'eau potable.

L'emplacement des sources est visible sur le plan SOPO1701-501 placé en **annexe A 8**.

5.3.2 Zone de protection de la nature

5.3.2.1 Plan national protection nature

La zone de planification est située à proximité :

- de deux zones protégées désignées NATURA 2000 « Differdange Est-Prenzebiërg / Anciennes mines et Carrières » (zone Habitats, LU0001028) et « Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiërg, Ronnebiërg, Metzërbieërg et Galgebiërg » (zone Oiseaux, LU000208)
- d'une zone d'intérêt national, la réserve naturelle Kiëmerchen / Scheiergronn / Grousebësch.

Ces deux zones NATURA 2000 sont représentées sur le plan SOPO1701-004, qui figure en **annexe A 6**.

Deux notices d'impact ont été élaborées par le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. afin d'examiner les effets potentiels du projet sur les deux zones NATURA 2000. Elles sont consultables en **annexes B 12** et **B 13**.

5.3.2.2 Zone de protection de la nature nationale

La zone « Kiëmerchen / Scheiergronn / Grousebësch » sise sur les territoires des communes de Differdange et de Sanem a été déclarée zone protégée d'intérêt national sous forme de réserve naturelle par le Règlement grand-ducal du 11 mars 2020.

Selon le Plan national de protection de la nature, ses intérêts principaux sont les anciennes minières et stades de succession, ses zones forestière et humide et ses espèces rares.

La représentation graphique de la réserve naturelle est placée en **annexe A 6**.

5.3.2.3 Parcs naturels

La zone de planification prévue n'est pas située dans un parc naturel.

5.3.2.4 Réseau européen NATURA 2000

Comme décrit précédemment, le site sélectionné est entouré de trois côtés par deux zones NATURA 2000, la zone Habitats NATURA 2000 « Differdange Est-Prenzebiërg / Anciennes mines et Carrières » et la zone Oiseaux « Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiërg, Ronnebiërg, Metzërbieërg et Galgebiërg » (voir **annexe A 6**).

5.3.2.5 Zones de protection liée à la Convention Ramsar

La zone de planification n'est pas située à proximité de zones humides d'importance internationale, liée à la Convention Ramsar.

5.3.2.6 Zones ZNIEFF

Sur le territoire national français, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- les ZNIEFF de type II : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Au niveau de la commune d'Hussigny-Godbrange, on note la présence de deux zones ZNIEFF de type I « Vallon de la Moulaine » au sud et « Anciennes mines à ciel ouvert et souterraines de Micheville » à l'est et d'une zone ZNIEFF de type II « Vallées de la Chiers et de la Crusnes » au nord-ouest de la commune.

La ZNIEFF de type I « Vallon de la Moulaine » est placée à une distance d'environ 2,5 km de l'éolienne 1. La ZNIEFF « Anciennes mines à ciel ouvert et souterraines de Micheville » est distante d'environ 1,2 km de l'éolienne 2. La ZNIEFF « Vallées de la Chiers et de la Crusnes » est, quant à elle, éloignée d'environ 1,4 km de l'éolienne 1.

5.3.3 Zones dans lesquelles les conditions fixées dans les normes de qualité environnementale de la législation communautaire ont déjà été dépassées

Ces zones ne sont pas touchées.

5.3.4 Zones à haute densité de population

La zone de planification n'est pas située dans une zone à haute densité de population.

5.3.5 Paysages d'importance historique, culturelle ou archéologique

· **Importance historique**

Les terres de la cuesta bajocienne ont été occupées très tôt par l'homme, depuis le Néolithique jusqu'à nos jours et les paysages naturels ont cédé la place aux paysages agraires.

Ce n'est qu'à la suite de l'industrialisation de la région qui a pris son essor dans les années 1870, que l'héritage agricole a été en grande partie effacé.

Les activités minières ont profondément marqué de leur empreinte le plateau et le front de côte. La faible épaisseur des couches de recouvrement qui n'excède nulle part 60 m et reste bien souvent en deçà, le fort pourcentage (42 %) de terrains ferrifères non soumis à l'octroi d'une concession de la part de l'Etat et donc exploitables en surface, ont permis l'installation de nombreuses mines à ciel ouvert.

L'exploitation à ciel ouvert se fit d'abord sur le pourtour très festonné et découpé du plateau où le minerai pouvait partout être extrait à flanc de coteau.

Ce type d'exploitation trouva rapidement ses limites à cause des terrains de recouvrement. Dès que l'épaisseur en empêchait l'évacuation dans des conditions de rentabilité satisfaisante, l'exploitation se poursuivait par galeries creusées horizontalement à partir des fronts de tailles. On retrouve encore partout sur le pourtour du plateau les traces de ces anciennes mines. Elles sont plus nombreuses dans le bassin de Differdange où l'épaisseur des morts-terrains est plus importante.

L'impact direct de l'exploitation souterraine sur les paysages se traduisait surtout par es nombreux carreaux de mine qui regroupaient, à proximité des embouchures des galeries, les installations nécessaires à l'exploitation.

L'impact indirect fut plus important dans la mesure où de nombreux affaissements de terrain d'origine minière affectèrent la surface du plateau.

Les sites des usines sidérurgiques avaient été choisis essentiellement en fonction de la proximité des gisements de minerai de fer. Elles furent installées tantôt dans la plaine, en aval des villages inscrits dans une niche du talus (Rodange, Differdange), tantôt à l'une des extrémités des villages de vallée (Rumelange, Dudelange).¹¹

Du fait de son passé minier et sidérurgique, un tourisme lié à ces thématiques s'est développé dans la région (Mine Grôven, Minett Park).

La commune de Differdange fait partie intégrante de la zone de préservation des grands ensembles paysagers

La côte du Dogger est dominée par des surfaces forestières en pente proches de l'état naturel et de vestiges des anciennes exploitations de la minette à ciel ouvert. En raison de ses qualités paysagères et de son importance historico-culturelle, la côte du Dogger se prête idéalement aux activités récréatives à proximité immédiate d'espaces densément peuplés.

· **Importance culturelle**

Selon la « Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux ou inscrits à l'inventaire supplémentaire¹² », les immeubles et objets classés monuments nationaux au niveau de la Ville de Differdange sont les suivants :

- La machine à gaz numéro 11 des anciens hauts-fourneaux du site sidérurgique de Differdange. – Arrêté du Conseil de Gouvernement du 25 juillet 2008 – Située à environ 2,4 km de la zone de planification ;
- Les immeubles, sis 3, rue Saint-Nicolas, inscrits au cadastre de la commune de Differdange, section B de Differdange, sous les numéros 296/4467 et 299/7054. – Arrêté du Conseil de Gouvernement du 6 février 2009 – Situés à plus de 2 km de l'éolienne 1 ;
- La ferme sise 117, avenue Grande-Duchesse Charlotte, y inclus la cour avec les deux arbres qui marquent l'entrée, inscrite au cadastre de la commune de Differdange, section B de Differdange, sous le numéro 1032/3991. – Arrêté du Conseil du Gouvernement du 6 septembre 2018 – Située à 1,65 km de l'éolienne 1 ;
- Le hall central à gaz situé sur le site sidérurgique à Differdange et ayant abrité les anciennes machines à gaz, inscrit au cadastre de la commune de Differdange, section B de Differdange, sous le numéro 1304/9707 et section A de Niedercorn,

¹¹ Storoni Alex. Géo-histoire des paysages du bassin minier ferrifère luxembourgeois. In: Revue Géographique de l'Est, tome 38, n°1-2,1998. Géohistoire des paysages des côtes de Lorraine et du Luxembourg. pp. 51-55

¹² Service des sites et monuments nationaux, Etat au 5 mars 2020

sous le numéro 2546/8402 – Arrêté du Conseil de Gouvernement du 6 septembre 2019 – Situé à environ 2,4 km de la zone de planification.

En raison de l'éloignement (> 1,5 km) de la zone de planification des immeubles et objets classés monuments nationaux dans la Ville de Differdange, aucun impact n'est attendu.

Dans la zone de 10 km autour des emplacements prévus des éoliennes, les objets classés monuments nationaux principaux suivants sont également répertoriés :

- Zolwerknapp (Soleuvre) : les parcelles inscrites au cadastre de la commune de Sanem, section B de Soleuvre, sous les numéros 749/5973, 748/1968, 749/1969 et 749/2 – Arrêté ministériel du 8 décembre 1982 – Colline située à environ 4,4 km de l'éolienne 2 et à une altitude de 421 m ;
- Les terrains du site archéologique du Titelberg, inscrits au cadastre de la commune de Pétange, section B de Lamadelaine, sous les numéros 301/1715, 301/1824, 306/1717, 307/1826, 308/2096, 309/1827, 311/378, 312/1830, 313, 314, 315, 322/1965, 326/1610, 326/1611, 327/1750, 336/2145, 337, 339, 340/1720, 349/2147, 351/1789, 359, 361/563, 363/2115, 363/2150, 366/2874, 367/223, 392/2875, 408/27, 408/28, 411/228, 411/229, 413, 414, 415, 418/1752, 439/2029, 440 et 441/2030. - Arrêté ministériel du 18 mai 1982 – Situés à environ 4,25 km de la zone de planification.
- Les terrains du site archéologique du Titelberg, inscrits au cadastre de la commune de Pétange, section B de Lamadelaine, sous les numéros 285/1697, 286, 287/3612, 334/2154, 403 et 522. - Arrêté du Conseil de gouvernement du 28 juillet 1989 – Situés à environ 4,25 km de la zone de planification et à une altitude d'environ 392 m.

L'extrait de la « Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux ou inscrits à l'inventaire supplémentaire » correspondant est disponible en **annexe B 14**.

Du côté français, les monuments historiques les plus proches sont situés à Villers-la-Montagne (environ 6 km), Morfontaine (environ 8 km) et Longwy (environ 9 km). A Villers-la-Montagne, les protections concernent l'ancien chœur et l'ossuaire de l'église. A Morfontaine, le monument historique est la croix de chemin. A Longwy, la place Darche est un site inscrit et les monuments historiques sont l'Hôtel de Ville, le puits couvert, la Porte de France, l'église Saint-Dagobert, le bâtiment de l'Intendance et l'enceinte fortifiée Vauban, inscrite au Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

L'analyse du bien de protection paysage figure au paragraphe 6.6.

· **Importance archéologique – Avis du CNRA**

Dans son avis du 02.05.2016, le Centre national de recherche archéologique (CNRA) indiquait que « Suite à l'examen de ce dossier, il s'avère que le terrain concerné présente une haute sensibilité archéologique. En effet, il se situe autour de nombreux sites de toutes périodes confondues et recèle donc vraisemblablement des vestiges archéologiques. Afin de pouvoir évaluer précisément la potentialité archéologique du terrain concerné et de déterminer la nature et l'ampleur de sites archéologiques, le CNRA a prescrit la nécessité de réaliser une évaluation archéologique en pratiquant des sondages de diagnostic sur tous les terrains concernés par ce projet. ».

Des sondages de diagnostic archéologiques ont été effectués entre le 03 septembre 2018 et le 10 septembre 2018 par la société Archéo Construction.

L'opération de sondages de diagnostic s'est révélée « positive, une fosse à vocation cynégétique a été découverte sous l'emprise de l'éolienne 1, ainsi que des trous de poteau. Ce type de vestige est caractéristique de la période Néolithique » (citation de l'**annexe B 8**). Comme il ne s'agit pas d'un site d'importance majeure, le CNRA a décidé de ne pas y effectuer des fouilles extensives et de lever la contrainte archéologique sur l'emprise sondée.

Le CNRA rappelle dans son avis émis suite aux sondages de diagnostic archéologique (voir **annexe B 8**) « *qu'en cas de découverte fortuite (structures bâties, objets, monnaies...) pendant les travaux de terrain, le CNRA ...] doit être contacté immédiatement conformément à l'article 30 de la loi du 18 juillet 1983 concernant la conservation et la protection des sites et monuments nationaux.* ».

6 DETERMINATION DE L'IMPACT SUR LES DIFFERENTS BIENS DE PROTECTION

6.1 Biens de protection population et santé humaine

6.1.1 Logement, santé, bien-être et loisirs (repos)

La zone de planification prévue se situe au niveau du plateau au sud de la ville de Differdange. La localité d'Obercorn (L) est placée au nord-est (à environ 510 m de l'éolienne 2), la commune de Sanem à l'Est (à environ 1,06 km de l'éolienne 2). La commune de Rédange (F) se situe au Sud-Est à environ 1,75 km de l'éolienne 2 et celle d'Hussigny-Godbrange au Sud-Ouest à environ 430 m de l'éolienne 2.

Sur le haut plateau, on trouve au nord-ouest (à environ 800 m de l'éolienne 1), l'exploitation agricole « Vesquenhaff » et au sud-ouest (à environ 740 m de l'éolienne 1), l'ancien restaurant « Bache-Jang », qui selon les informations de la ville de Differdange n'est actuellement plus exploité.

La population des communes avoisinantes est constituée comme suit:

- Ville de Differdange : 26.193 habitants (2018) ;
- Commune de Sanem : 16.780 habitants (2018) ;
- Commune de Redange : 954 habitants (2015) ;
- Hussigny-Godbrange : 3.514 habitants (2015).

La région constitue donc une zone assez peuplée.

La zone de planification est entourée sur trois côtés par des zones de forêts et sur le côté restant par des zones à usage agricole.

Cette zone du plateau est desservie par des chemins asphaltés.

Dans le PAG, les zones résidentielles les plus proches sont situées au nord-est de l'éolienne 2 à environ 510 m (localité d'Obercorn, commune de Differdange) et au nord-est de l'éolienne 1 à environ 700 m (localité d'Obercorn, commune de Differdange).

A proximité de la zone de planification, se trouvent les éléments suivants :

- Au nord, à environ 1,3 km, une dépendance du service technique de la ville de Differdange avec un atelier de menuiserie pour l'insertion professionnelle des chômeurs de longue durée est implantée ;
- Au nord-est, un ancien stand de tir est placé à environ 450 m de l'éolienne 2. Selon la ville de Differdange, il n'est plus utilisé et ne possède pas d'autorisation en vertu de la Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés ;
- On trouve au nord-ouest (à environ 800 m de l'éolienne 1), l'exploitation agricole « Vesquenhaff » et ;
- au sud-ouest (à environ 740 m de l'éolienne 1), l'ancien restaurant « Bache-Jang » qui, selon les informations de la ville de Differdange n'est actuellement plus exploité.

Selon le plan local d'urbanisme de la commune d'Hussigny-Godbrange, la zone résidentielle la plus proche située sur le territoire français voisin est située à environ 1,1 km de l'éolienne 2.

Un ancien centre d'enfouissement technique est également situé sur le territoire de la commune d'Hussigny-Godbrange à environ 750 m de distance de l'éolienne 2.

La commune de Differdange est classée comme espace urbain dense et appartient au milieu urbain qui correspond à l'ancien bassin minier.

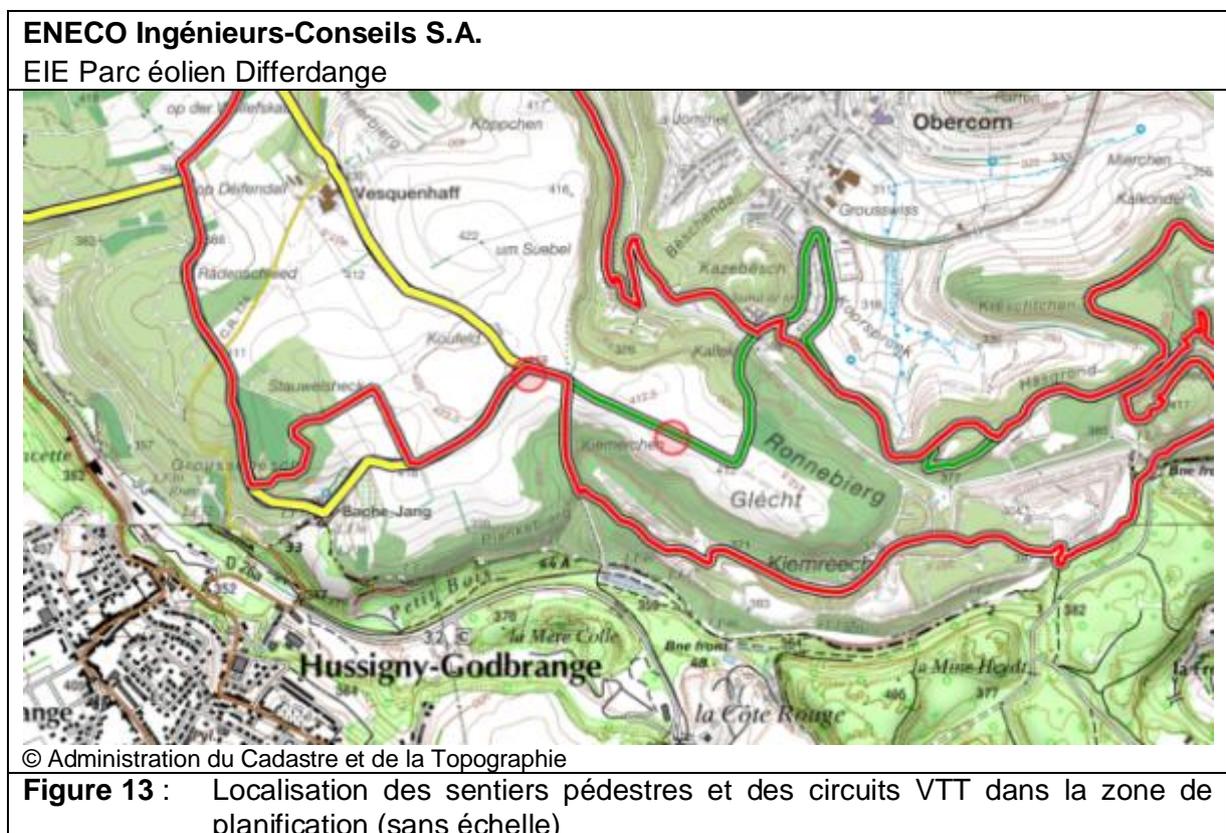
Si les parties Nord et Ouest sont destinées à rester très urbanisées, les parties Sud et Ouest appartiennent à une zone de protection à vocation récréative, s'étendant au-delà de la frontière, constituée en partie par les friches industrielles et le plateau du Dogger. Ce dernier présente un intérêt particulier au niveau du patrimoine culturel et naturel.

La gare ferroviaire d'Obercorn est située à environ 900 m au nord-est de l'éolienne 2. L'axe principal qui traverse la localité d'Obercorn, la N31, est située 1,5 km au nord-est de l'éolienne 1.

Le plateau au sud de la ville de Differdange ne dispose pas de pistes cyclables nationales ou régionales.

L'emplacement de l'éolienne 1 est prévu à proximité du circuit GR-570 (Pays des 3 frontières) qui passe de la ferme de Vesquenhaff vers l'ancien restaurant de Bache-Jang.

La figure suivante montre les chemins de randonnées et à vélo disponibles au niveau de la zone de planification prévue :



Sont représentés :

- en vert, les sentiers pédestres nationaux ;
- en jaune, le circuit GR-570 – Pays des 3 frontières ;
- en rouge, les circuits VTT.

Dans la zone de planification, il existe plusieurs chemins asphaltés qui peuvent être utilisés pour les loisirs après le travail en raison de la proximité de la localité d'Obercorn et de la vallée de la Côte Rouge.

L'accès au futur parc éolien se fera via le chemin en provenance de la ferme Vesquenhaff.

La zone de planification ne présente pas d'installations ou de caractéristiques particulières en ce qui concerne la santé ou le bien-être de l'Homme.

Les sites de « Fonds-de-Gras » et de Lasauvage constituent les pôles touristiques de la commune de Differdange les plus proches de la zone de planification. Ils sont situés respectivement à environ 3,6 km au nord / nord-ouest et à environ 3,5 km au nord-ouest de l'éolienne 1.

· **Risque de chute de glace**

Les éoliennes seront équipées de systèmes permettant la détection indirecte de l'accumulation de glace.

Lorsqu'une accumulation de glace est possible et que des différences dans les paramètres prédéfinis sont enregistrés, les éoliennes sont mises à l'arrêt en douceur. Un redémarrage automatique n'est pas possible.

Une signalisation sera mise en place par l'exploitant à proximité du parc éolien pour signaler le danger potentiel lié à la présence de glace. Ainsi, des autocollants seront appliqués sur les éoliennes et des panneaux d'avertissement seront fixés à proximité des installations (dans un rayon de 300 m, pour une hauteur de moyeu de 125 m à 360 m, pour une hauteur de moyeu de 164 m) afin d'avertir de la chute éventuelle de morceaux de glace.

· **Trafic**

Lors de la phase de construction, la réalisation des travaux du parc éolien générera une augmentation temporaire du trafic au niveau de la zone de planification prévue. Cette augmentation sera essentiellement liée aux mouvements des engins de chantier (engins de terrassement, convois exceptionnels pour la livraison des différentes pièces constitutives des éoliennes) et des véhicules du personnel engagé sur le chantier.

Cela occasionnera une gêne pour les riverains et pour les exploitants agricoles, du fait de l'utilisation des chemins pour la livraison des différentes parties des éoliennes et du matériel nécessaire pour le chantier. Cependant, l'augmentation du trafic engendré par l'acheminement des éoliennes et des engins nécessaires à la construction du parc sera limitée dans le temps.

Il n'est pas possible à ce stade de la planification de définir le nombre exact d'engins et de véhicules impliqués.

Des mesures permettront de limiter au maximum les gênes pendant la période des travaux. Les travaux des entreprises seront programmés en concertation avec le constructeur et avec l'exploitant des parcelles concernées en amont de leurs interventions.

Les travaux de construction n'auront lieu qu'en journée. Il n'est pas prévu d'organiser le transport des différents éléments constitutifs du parc éolien et des engins nécessaires pour le chantier de nuit.

Le chantier sera interdit au public.

En phase exploitation, la circulation sur le site sera ponctuelle et correspondra essentiellement à la circulation de véhicules légers de type camionnette pour les besoins des opérations de maintenance et d'entretien des équipements.

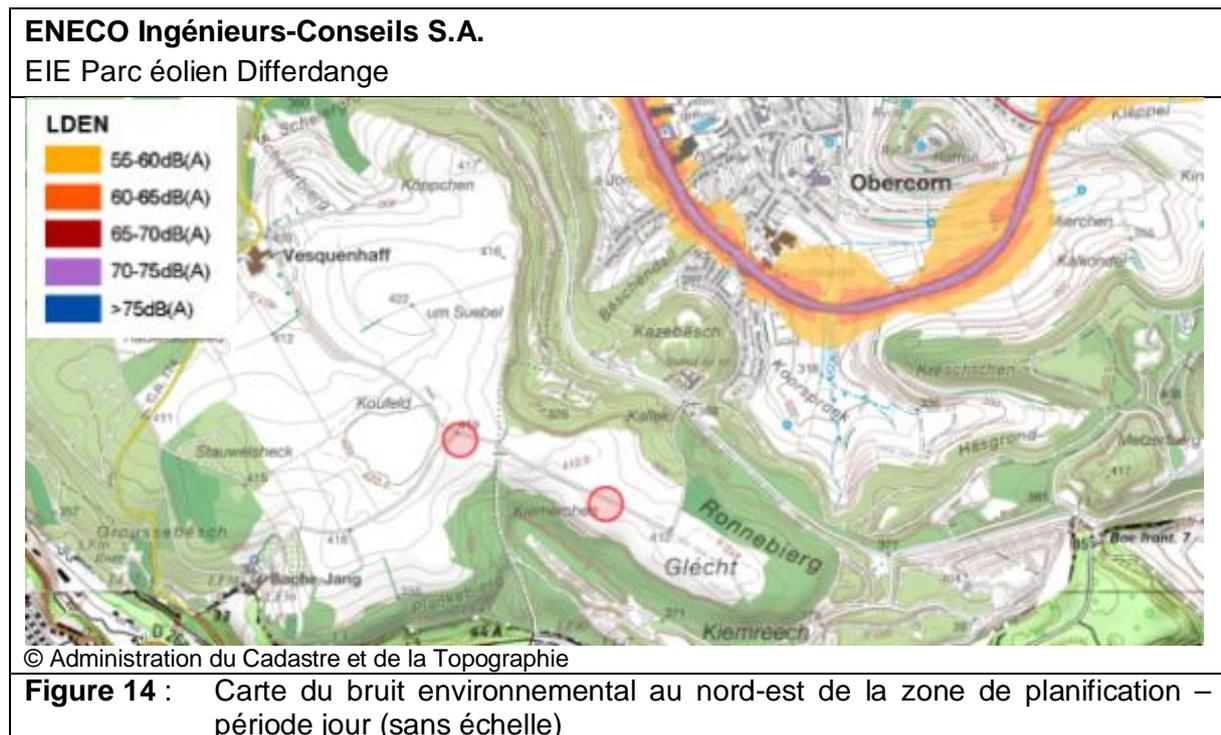
Cette circulation se fera sur le chemin en provenance de la ferme de Vesquenhaff et n'engendrera pas d'impact notable.

· **Bruit**

Au niveau de la zone de planification, il n'existe pas de charge préliminaire de bruit.

La zone de planification n'est actuellement utilisée que pour une utilisation agricole. A proximité de celle-ci, seule une utilisation forestière est réalisée.

Cependant, les quartiers résidentiels de la localité d'Obercorn, placés à 900 m au nord-est de l'éolienne 2 sont soumis au bruit généré par la ligne 6f des CFL (Esch-sur-Alzette) à Pétange.



ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



© Administration du Cadastre et de la Topographie

Figure 15 : Carte du bruit environnemental au nord-est de la zone de planification – période nuit (sans échelle)

Expertise bruit dans le cadre de l'EIE

Une évaluation de l'impact sonore du futur parc éolien a été réalisée par l'organisme agréé TÜV Rheinland Energy GmbH. Le rapport de cette étude est disponible en **annexe B 5**.

A la demande de l'Administration de l'Environnement, des points récepteurs sur le territoire français ont également été pris en compte.

Citation de l'**annexe B 5** :

« Le contenu de l'étude et le choix des points récepteurs ont été l'objet d'une concertation préalable avec l'Administration de l'Environnement [8]. L'avis de l'Administration de l'Environnement [9] a été pris en compte pour la réalisation de cette étude. » (remarques émises par Monsieur HIPPE de l'Administration de l'Environnement le 25.11.2019 suite à la transmission du plan de travail).

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| N° | Point récepteur Adresse | Hauteur | Coordonnées ³ | | PAG ¹ | Trafic | Proposition de classement ⁴ | Niveau de bruit à respecter en dB(A) | | | |
|-------|---|---------|--------------------------|-------|------------------|---|--|--------------------------------------|------|----------------------------|------|
| | | | E | N | | | | Point de fonctionnement P6 | | Point de fonctionnement P6 | |
| | | | | | | | | jour | nuit | jour | nuit |
| lo 1 | Differdange: 44, Um Bierwee | 349 m | 60064 | 63449 | W | faible (riverains seulement, voie sans issue) | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 2 | Differdange: 88, rue des Mînes | 346 m | 59643 | 63872 | W | | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 3 | Differdange: 143, rue de Hussigny | 343 m | 59008 | 64613 | W | moyen (C.R. 174 mit TJM = 7205) | C | 42 | 39 | 45 | 42 |
| lo 4 | Differdange: 68, rue de Hussigny | 366 m | 58554 | 64253 | A ³ | | E | 42 | 39 | 45 | 42 |
| lo 5 | Differdange: 3, Vesquenhoff | 413 m | 58527 | 63874 | A | moyen (C.R. 174 mit TJM = 4577) | E | 42 | 39 | 45 | 42 |
| lo 6 | Differdange: Bache-Jang | 387 m | 58576 | 62900 | A | faible (riverains seulement, voie sans issue) | E | 42 | 39 | 45 | 42 |
| lo 7 | Belvaux (Sanem): rue de France | 358 m | 61990 | 62882 | HAB-1 | moyen (C.R. 178 mit TJM = 2102) | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 8 | Rédange (FR): 41, rue Georges Sand | 363 m | 61338 | 62431 | . | faible (riverains seulement, voie sans issue) | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 9 | Hussigny-Godbrange (FR): 15, rue de l'Étang | 420 m | 59316 | 62019 | HAB | faible (riverains seulement) | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 10 | Hussigny-Godbrange (FR): 20, rue de la Côte Rouge | 391 m | 59900 | 62269 | HAB | faible (riverains seulement, voie sans issue) | B | 40 | 37 | 43 | 40 |
| lo 11 | Hussigny-Godbrange (FR): 15bis, rue Victor Hugo | 406 m | 58731 | 62083 | M | moyen (rue principale de Hussigny) | C | 42 | 39 | 45 | 42 |

© TÜV Rheinland Energy GmbH

Tableau 7: Points récepteurs pris en compte pour les calculs de propagation

Citation de l'étude de TÜV Rheinland GmbH (cf. **annexe B 5**) :

« Afin d'évaluer le bruit spécifique généré par les éoliennes prévues, il est nécessaire selon [3] de prendre en compte le bruit existant généré par les activités industrielles, commerciales, agricoles ou par d'autres parcs éoliens pendant la nuit ».

Selon l'étude de TÜV Rheinland GmbH (citation de l'**annexe B 5**) : *« Sur la base de notre visite sur place, ainsi que des informations récoltées auprès de la ville de Differdange et des exploitants concernés, nous présumons qu'il n'existe pas, en nos points récepteurs, d'entreprises commerciales ou agricoles qui fournissent une contribution sonore pertinente en période bruit aux points récepteurs considérés [...]. ».*

Le projet actuel prévoit la construction de 2 éoliennes avec une hauteur de moyeu de 164 m (variante 1) ou de 125 m (variante 2) et un diamètre de rotor de 149,1 m. Il s'agit de turbines du constructeur Nordex, classe Delta4000, type N149 d'une puissance de 4500 kW.

Dans la mesure du possible, les valeurs des émissions sonores sont tirées des rapports de mesure existants (mesures simples ou triples) ou, comme dans le cas présent, des spécifications du fabricant [5][6].

Les informations fournies par les fabricants pour le type d'installation considéré ici sont basées sur des calculs et représentent les émissions sonores (niveau de puissance acoustique) auxquelles il faut s'attendre pour chaque mode de fonctionnement. L'information est donc soumise à un certain degré d'incertitude, c'est pourquoi des marges de sécurité appropriées (en l'occurrence 3,2 dB sur les émissions sonores respectives) sont appliquées dans les calculs effectués ici (voir également le chapitre 5.2). ».

Les pales des éoliennes prévues seront équipées de dentelures (Serrations) au niveau du bord de fuite de la pale du rotor, ce qui permet d'obtenir une réduction du bruit (Niveau sonore maximum avec dentelures de 106,1 dB(A) au lieu de 108,1 dB(A) sans dentelures).

Pour chacune des 2 variantes, les calculs de propagation ont été effectués pour les deux points de fonctionnement P6 (conditions de fonctionnement de l'éolienne à une vitesse de vent normalisée $V_{s, Ref}$ ($h=10$ m) = 6 m/s) et PV (fonctionnement au niveau de puissance acoustique maximum).

Citation de l'**annexe B 5** :

« Les tableaux suivants montrent l'estimation du bruit particulier des éoliennes pour les variantes V1 ($h = 164$ m) et V 2 ($h = 125$ m) et les 2 modes de fonctionnement P6 et PV. Les dépassements des valeurs d'immission maximales autorisées (par rapport aux propositions de classement des différents points récepteurs) sont surlignés en rouge. ».

Tableau 5.2: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
P6 – Variante 1 (h = 164 m)

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier Variante 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{pA,G} | 1.28*S _g | L _{pA,G,D} | L _{pA,G} | 1.28*S _g | L _{pA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 40 | 37 | 41.4 | 3.2 | 44.6 | 41.4 | 3.2 | 44.6 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 40 | 37 | 40.0 | 2.9 | 42.9 | 40.0 | 2.9 | 42.9 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 42 | 39 | 32.9 | 2.9 | 35.8 | 32.9 | 2.9 | 35.8 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 42 | 39 | 34.1 | 3.1 | 37.2 | 34.1 | 3.1 | 37.2 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 42 | 39 | 36.6 | 3.2 | 39.8 | 36.6 | 3.2 | 39.8 |
| lo 6 - Bache-Jang | 42 | 39 | 38.3 | 3.2 | 41.5 | 38.3 | 3.2 | 41.5 |
| lo 7 - rue de France | 40 | 37 | 26.5 | 2.9 | 29.4 | 26.5 | 2.9 | 29.4 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 40 | 37 | 27.3 | 3.1 | 30.4 | 27.3 | 3.1 | 30.4 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 40 | 37 | 35.0 | 2.9 | 37.9 | 35.0 | 2.9 | 37.9 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 40 | 37 | 35.9 | 2.9 | 38.8 | 35.9 | 2.9 | 38.8 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 42 | 39 | 33.7 | 2.9 | 36.6 | 33.7 | 2.9 | 36.6 |

Tableau 5.3: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
PV – Variante 1 (h = 164 m)

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier Variante 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{pA,G} | 1.28*S _g | L _{pA,G,D} | L _{pA,G} | 1.28*S _g | L _{pA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 43 | 40 | 41.4 | 3.2 | 44.6 | 41.4 | 3.2 | 44.6 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 43 | 40 | 40.0 | 2.9 | 42.9 | 40.0 | 2.9 | 42.9 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 45 | 42 | 32.9 | 2.9 | 35.8 | 32.9 | 2.9 | 35.8 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 45 | 42 | 34.1 | 3.1 | 37.2 | 34.1 | 3.1 | 37.2 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 45 | 42 | 36.6 | 3.2 | 39.8 | 36.6 | 3.2 | 39.8 |
| lo 6 - Bache-Jang | 45 | 42 | 38.3 | 3.2 | 41.5 | 38.3 | 3.2 | 41.5 |
| lo 7 - rue de France | 43 | 40 | 27.1 | 2.9 | 30.0 | 27.1 | 2.9 | 30.0 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 43 | 40 | 27.3 | 3.1 | 30.4 | 27.3 | 3.1 | 30.4 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 43 | 40 | 35.0 | 2.9 | 37.9 | 35.0 | 2.9 | 37.9 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 43 | 40 | 35.9 | 2.9 | 38.8 | 35.9 | 2.9 | 38.8 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 45 | 42 | 33.7 | 2.9 | 36.6 | 33.7 | 2.9 | 36.6 |

En mode de fonctionnement P6, les endroits les plus impactés sont situés aux points d'immission lo 1 et lo 2 au niveau de la ville de Differdange (dépassements importants, respectivement de 5 et 3 dB le jour et de 8 et 6 dB la nuit). La nuit, les points d'immission lo 5 (ferme de Vesquenhaff) et lo 6 (Bache-Jang) ainsi que les points lo 9 et lo 10 (placés à Hussigny-Godbrange en France) présentent de légers dépassements des valeurs limites (1 à 2,5 dB).

En mode de fonctionnement PV, les endroits les plus impactés sont également situés aux points d'immission lo 1 (légers dépassements, de 2 dB le jour et de 5 dB la nuit) et lo 2 au niveau de la ville de Differdange (dépassement de 3 dB la nuit).

Tableau 5.4: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
P6 – Variante 2 (h = 125 m)

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | bruit particulier Variante 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 40 | 37 | 40.9 | 3.2 | 44.1 | 40.9 | 3.2 | 44.1 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 40 | 37 | 39.5 | 2.9 | 42.4 | 39.5 | 2.9 | 42.4 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 42 | 39 | 31.7 | 3.2 | 34.9 | 31.7 | 3.2 | 34.9 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 42 | 39 | 33.4 | 3.1 | 36.5 | 33.4 | 3.1 | 36.5 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 42 | 39 | 35.9 | 3.2 | 39.1 | 35.9 | 3.2 | 39.1 |
| lo 6 - Bache-Jang | 42 | 39 | 37.7 | 3.2 | 40.9 | 37.7 | 3.2 | 40.9 |
| lo 7 - rue de France | 40 | 37 | 25.8 | 2.9 | 28.7 | 25.8 | 2.9 | 28.7 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 40 | 37 | 26.6 | 3.1 | 29.7 | 26.6 | 3.1 | 29.7 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 40 | 37 | 34.3 | 2.9 | 37.2 | 34.3 | 2.9 | 37.2 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 40 | 37 | 35.2 | 2.9 | 38.1 | 35.2 | 2.9 | 38.1 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 42 | 39 | 33.1 | 2.9 | 36.0 | 33.1 | 2.9 | 36.0 |

Tableau 5.5: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
PV – Variante 2 (Nh = 125 m)

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | bruit particulier Variante 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 43 | 40 | 42.2 | 3.2 | 45.4 | 42.2 | 3.2 | 45.4 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 43 | 40 | 40.9 | 2.9 | 43.8 | 40.9 | 2.9 | 43.8 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 45 | 42 | 33.1 | 3.2 | 36.3 | 33.1 | 3.2 | 36.3 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 45 | 42 | 34.9 | 3.1 | 38.0 | 34.9 | 3.1 | 38.0 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 45 | 42 | 37.4 | 3.2 | 40.6 | 37.4 | 3.2 | 40.6 |
| lo 6 - Bache-Jang | 45 | 42 | 39.0 | 3.1 | 42.1 | 39.0 | 3.1 | 42.1 |
| lo 7 - rue de France | 43 | 40 | 27.1 | 2.9 | 30.0 | 27.1 | 2.9 | 30.0 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 43 | 40 | 27.8 | 3.1 | 30.9 | 27.8 | 3.1 | 30.9 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 43 | 40 | 35.5 | 2.9 | 38.4 | 35.5 | 2.9 | 38.4 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 43 | 40 | 36.5 | 2.9 | 39.4 | 36.5 | 2.9 | 39.4 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 45 | 42 | 34.3 | 2.9 | 37.2 | 34.3 | 2.9 | 37.2 |

En mode de fonctionnement P6, les endroits les plus impactés sont situés aux points d'immission lo 1 et lo 2 au niveau de la ville de Differdange (dépassements importants, respectivement de 4 et 3 dB le jour et de 7 et 6 dB la nuit). La nuit, les points d'immission lo 6 (Bache-Jang) ainsi que le point lo 10 (placés à Hussigny-Godbrange en France) présentent de légers dépassements des valeurs limites (1 à 2 dB).

En mode de fonctionnement PV, les endroits les plus impactés sont également situés aux points d'immission lo 1 (légers dépassements, de 2,4 dB le jour et de 5,4 dB la nuit) et lo 2 au niveau de la ville de Differdange (dépassement de 1 dB le jour et de 4 dB la nuit).

Ainsi, pour les 2 variantes, les points récepteurs les plus impactés se situent du côté luxembourgeois.

– Début de citation (citation extraite de l'**annexe B 5**) –

« Dans le cadre des calculs d'optimisation, la puissance acoustique des installations prévues devra être réduite afin que les valeurs d'immission maximales autorisées respectives soient respectées ».

Tableau 5.6: Modes de fonctionnement maximaux autorisés⁸

| Variante | | jour | | nuit | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | WKA01 | WKA02 | WKA01 | WKA02 |
| V1 (h =164m) | P6 (régime ouvert: 105,5 dB(A)) | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 9 (100,5 dB(A)) | Mode 9 (100,5 dB(A)) | Mode 15 (97,5 dB(A)) |
| | PV (régime ouvert: 106,1 dB(A)) | - | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 10 (100,0 dB(A)) |
| V2 (h =125m) | P6 (régime ouvert: 104,8 dB(A)) | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 10 (100,0 dB(A)) | Mode 10 (100,0 dB(A)) | Mode 15 (97,5 dB(A)) |
| | PV (régime ouvert: 106,1 dB(A)) | - | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 5 (103,6 dB(A)) | Mode 10 (100,0 dB(A)) |

Tableau 5.7: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
P6 – Variante 1 (h = 164 m), bruit réduit

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier <u>Variante 1</u> | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} | L _{PA,G} | 1.28*S _G | L _{PA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 40 | 37 | 37.4 | 2.9 | 40.3 | 34.4 | 2.9 | 37.3 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 40 | 37 | 37.0 | 3.1 | 40.1 | 33.9 | 3.1 | 37.0 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 42 | 39 | 30.1 | 3.3 | 33.4 | 27.1 | 3.3 | 30.4 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 42 | 39 | 31.5 | 3.5 | 35.0 | 28.4 | 3.5 | 31.9 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 42 | 39 | 34.1 | 3.6 | 37.7 | 31.0 | 3.6 | 34.6 |
| lo 6 - Bache-Jang | 42 | 39 | 35.7 | 3.5 | 39.2 | 32.6 | 3.5 | 36.1 |
| lo 7 - rue de France) | 40 | 37 | 22.9 | 2.9 | 25.8 | 19.8 | 2.9 | 22.7 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 40 | 37 | 23.6 | 2.9 | 26.5 | 20.5 | 2.9 | 23.4 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 40 | 37 | 31.5 | 2.9 | 34.4 | 28.5 | 2.9 | 31.4 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 40 | 37 | 32.8 | 3.1 | 35.9 | 29.7 | 3.1 | 32.8 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 42 | 39 | 30.7 | 3.1 | 33.8 | 27.6 | 3.1 | 30.7 |

Tableau 5.8: Estimation du bruit particulier parc éolien de Differdange
PV – Variante 1 (h = 164 m), bruit réduit

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier Variante 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 43 | 40 | 40.3 | 2.9 | 43.2 | 37.1 | 2.9 | 40.0 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 43 | 40 | 39.7 | 3.1 | 42.8 | 36.8 | 3.2 | 40.0 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 45 | 42 | 32.8 | 3.2 | 36.0 | 30.0 | 3.3 | 33.3 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 45 | 42 | 34.1 | 3.3 | 37.4 | 31.4 | 3.5 | 34.9 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 45 | 42 | 36.7 | 3.5 | 40.2 | 34.0 | 3.6 | 37.6 |
| lo 6 - Bache-Jang | 45 | 42 | 38.3 | 3.5 | 41.8 | 35.6 | 3.6 | 39.2 |
| lo 7 - rue de France | 43 | 40 | 25.7 | 2.9 | 28.6 | 22.7 | 2.9 | 25.6 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 43 | 40 | 26.4 | 2.9 | 29.3 | 23.4 | 2.9 | 26.3 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 43 | 40 | 34.3 | 2.9 | 37.2 | 31.3 | 2.9 | 34.2 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 43 | 40 | 35.4 | 3.1 | 38.5 | 32.6 | 3.2 | 35.8 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 45 | 42 | 33.3 | 3.1 | 36.4 | 30.5 | 3.2 | 33.7 |

Tableau 5.9: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
P6 – Variante 2 (h = 125 m), bruit réduit

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier Variante 2 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 40 | 37 | 37.3 | 2.9 | 40.2 | 34.4 | 2.9 | 37.3 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 40 | 37 | 37.0 | 3.2 | 40.2 | 33.7 | 3.1 | 36.8 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 42 | 39 | 29.8 | 3.6 | 33.4 | 26.3 | 3.5 | 29.8 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 42 | 39 | 31.4 | 3.5 | 34.9 | 28.0 | 3.5 | 31.5 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 42 | 39 | 34.1 | 3.6 | 37.7 | 30.6 | 3.5 | 34.1 |
| lo 6 - Bache-Jang | 42 | 39 | 35.7 | 3.6 | 39.3 | 32.3 | 3.5 | 35.8 |
| lo 7 - rue de France | 40 | 37 | 22.7 | 2.9 | 25.6 | 19.6 | 2.3 | 22.5 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 40 | 37 | 23.4 | 2.9 | 26.3 | 20.3 | 2.9 | 23.2 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 40 | 37 | 31.4 | 2.9 | 34.3 | 28.2 | 2.9 | 31.1 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 40 | 37 | 32.7 | 3.2 | 35.9 | 29.4 | 3.1 | 32.5 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 42 | 39 | 30.5 | 3.2 | 33.7 | 27.3 | 3.1 | 30.4 |

Tableau 5.10: Estimation du bruit particulier du parc éolien de Differdange
PV – Variante 2 (Nh = 125 m), bruit réduit

| Point récepteur | Valeurs maximales autorisées | | Bruit particulier Variante 2 | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | jour | nuit | jour | | | nuit | | |
| | | | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} | L _{pA,G} | 1.28*S _G | L _{pA,G,D} |
| lo 1 - 44, Um Biergwee | 43 | 40 | 40.3 | 2.9 | 43.2 | 37.1 | 2.9 | 40.0 |
| lo 2 - 89, rue des Mines | 43 | 40 | 39.7 | 3.1 | 42.8 | 36.8 | 3.2 | 40.0 |
| lo 3 - 143, rue de Hussigny | 45 | 42 | 32.8 | 3.2 | 36.0 | 30.0 | 3.3 | 33.3 |
| lo 4 - 68, rue de Hussigny | 45 | 42 | 34.1 | 3.3 | 37.4 | 31.4 | 3.5 | 34.9 |
| lo 5 - 3, Vesquenhaff | 45 | 42 | 36.7 | 3.5 | 40.2 | 34.0 | 3.6 | 37.6 |
| lo 6 - Bache-Jang | 45 | 42 | 38.3 | 3.5 | 41.8 | 35.6 | 3.6 | 39.2 |
| lo 7 - rue de France | 43 | 40 | 25.7 | 2.9 | 28.6 | 22.7 | 2.9 | 25.6 |
| lo 8 - 41, rue Georges Sand | 43 | 40 | 26.4 | 2.9 | 29.3 | 23.4 | 2.9 | 26.3 |
| lo 9 - 15, rue de l'Étang | 43 | 40 | 34.3 | 2.9 | 37.2 | 31.3 | 2.9 | 34.2 |
| lo 10 - 20, rue de la Côte Rouge | 43 | 40 | 35.4 | 3.1 | 38.5 | 32.6 | 3.2 | 35.8 |
| lo 11 - 15 bis, rue Victor Hugo | 45 | 42 | 33.3 | 3.1 | 36.4 | 30.5 | 3.2 | 33.7 |

– Fin de citation –

Les conclusions de l'étude d'impact sonore sont les suivantes :

"Evaluation des résultats variante 1 (h = 164 m)

Le parc éolien en projet a un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. En régime ouvert, les niveaux d'immission causés par le bruit de fonctionnement des deux éoliennes dépassent les valeurs d'immission maximales autorisées au point récepteur lo 1 (zone B) de 5 dB le jour et de 8 dB la nuit en mode de fonctionnement P6. En mode de fonctionnement PV, les niveaux d'immission estimés causés par le fonctionnement des deux éoliennes dépassent les valeurs d'immission maximales autorisées au point récepteur lo 1 (zone B) de 2 dB le jour et de 5 dB la nuit.

Afin de respecter les valeurs d'immission maximales autorisées, les deux éoliennes devront être exploitées en mode de fonctionnement réduit pour P6, de nuit comme de jour. En mode de fonctionnement PV, seul l'éolienne WKA01, qui est située un peu plus loin du point récepteur lo 1, pourra être exploitée en régime ouvert; dans tous les autres cas, les éoliennes devront être exploitées en mode parfois très restreint (éolienne WKA02 le jour et éoliennes WKA01 et WKA02 la nuit).

Evaluation des résultats variante 2 (h = 125 m)

De même, le parc éolien a pour la variante 2 un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. En raison du niveau d'émission légèrement inférieur en mode de fonctionnement P6, les niveaux d'immission sont envi-ron 0,5 à 1 dB inférieurs à ceux de la variante 1, tandis que la variante 2 apporte une détérioration non significative (0 à 0,3 dB) en mode de fonctionnement PV.

Comme pour la variante 1, seule l'éolienne WKA01 pourra être exploitée en mode PV en régime ouvert. Dans tous les autres cas (ou combinaisons), les éoliennes devront fonctionner en mode de bruit réduit. Il a été tenu compte du fait que tous les modes de fonctionnement à bruit réduit ne sont pas disponibles dans la variante 2."

L'exploitant s'engage à respecter les mesures spécifiées par l'expert afin d'éviter les impacts négatifs sur les habitants.

• Effets cumulatifs potentiels

Les effets cumulatifs potentiels avec les parcs éoliens existants (Fillières et Longuyon 2) et prévus (Bréhain-la-Ville) ont été étudiés.

Les conclusions de l'expertise bruit sur ce point sont les suivantes :

« Il n'y a pas d'autre parc éolien dans la zone d'étude [17]. Un projet de parc éolien "Audunois Nord" avec 7 éoliennes prévues à Bréhain-la-Ville, à environ 4 km au sud du point lo 9 a été approuvé le 9.10.2014 [21]. D'après le rapport d'estimation de l'impact sonore du projet [21], il ne représente pas de charge sonore potentielle pour les points récepteurs de la zone d'étude. En effet, si le projet de Bréhain-la-Ville satisfait aux critères d'urgences en son point le plus critique, alors le niveau de bruit maximal au point nommé B dans le rapport et situé au plus proche de nos points récepteurs est le suivant :

- Point de fonctionnement P6 : 38 dB(A) en période jour / 32 dB(A) en période nuit
- Point de fonctionnement PV : 38 dB(A) en période jour / 38 dB(A) en période nuit.

Même en ne considérant que l'absorption de l'air en fonction de la distance (3700 m entre le point B et l'lo 9 équivalent à une réduction de 82 dB), il est certain que les points récepteurs de la présente étude sont en dehors de la zone d'influence du parc éolien projeté à Bréhain-la-Ville.

Plus au sud, à Fillières, se trouve un parc éolien composé de 4 turbines Nordex N90 d'une puissance totale de 10 000 kW. Les turbines sont situées de 9 à 10 km du site du projet et ne peuvent causer un niveau sonore pertinent aux points d'immission mentionnés ci-dessus. L'éolienne de Longuyon 2 (de type Siemens SWT-2.3-82 de 2300 kW) située à une distance de 6,5 km du projet ne représente pas non plus une nuisance sonore potentielle dans la mesure où elle devra se conformer aux exigences concernant les urgences sonores dans la zone résidentielle la plus proche à Haucourt-Moulaine situées à 700 m de la turbine et qui se trouve dans la même direction que nos points récepteurs les plus proches. ».

Ainsi, aucun effet cumulatif d'un point de vue bruit n'est attendu avec les parcs éoliens existants et prévus. Aucune mesure complémentaire n'est donc envisagée.

· **Basses fréquences sonores et infrasons**

Les sons basses fréquences couvrent la gamme de 20 à 200 Hz, tandis que les infrasons sont des ondes sonores dont la fréquence est inférieure à 20 Hz. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux.

Les éoliennes en mouvement émettent des infrasons, par les turbulences de l'air qu'elles engendrent ainsi que par la vibration du mât et des pales.

Des études conduites sous la direction d'autorités publiques ou universitaires indiquent que les infrasons émis par les éoliennes sont inoffensifs pour la santé.

Le détail des conclusions de l' « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » réalisée par l'Anses figure au paragraphe 3.1.7 de la présente Evaluation des Incidences sur l'Environnement.

Etant donné qu'il n'existe aucune preuve scientifique démontrant qu'un parc éolien est susceptible d'engendrer un impact en raison de l'émission de basses fréquences sonores ou d'infrasons, aucun impact particulier lié à ces phénomènes n'est attendu.

· **Expertise ombre portée dans le cadre de l'EIE**

La société TÜV Rheinland Energy GmbH a été chargée de calculer l'impact environnemental attendu des ombres portées à proximité des installations. Le rapport y afférent est consultable en **annexe B 6**.

L'estimation des immissions a été effectuée conformément aux recommandations de l'arrêté sur l'énergie éolienne ou aux informations factuelles fondamentales sur les immissions optiques des éoliennes.

47 bâtiments résidentiels à proximité des lieux d'implantation des éoliennes ont été sélectionnés comme points récepteurs.

La démarche a été la suivante (citation de l'**annexe B 6**) :

« Les 11 premiers points récepteurs correspondent à ceux de l'étude d'impact sonore et avaient été proposés dans l'étude préliminaire correspondante ([4]). Les 36 autres points ont été ajoutés uniquement pour l'observation de l'impact des ombres portées sans description détaillée, car la désignation de la zone dans le PAG et l'orientation et/ou la forme des bâtiments ne sont pas pertinentes pour une évaluation de l'impact par l'ombre portée; cependant, des temps de coupure supplémentaires sont nécessaires pour leur protection. [...] Les durées d'exposition aux ombres portées maximales admissibles de 30 h / an et également de 30 min / jour spécifiés dans [3], [2], [5] sont proposés comme critères d'évaluation. La valeur d'immission possible de base astronomique de 30 h / an correspond à la durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable d'environ 8 h / an. Pour les éoliennes qui génèrent une durée d'exposition aux ombres portées supérieure à 30 h / an ou 30 min / jour à un seul point récepteur d'ombre, un dispositif de coupure doit garantir que la durée d'exposition aux ombres portées totale du point récepteur ne dépasse pas 8 h / an. ».

Du fait que la majorité des arbres présents dans les forêts alentours sont des feuillus, la forêt n'a pas été considérée comme un obstacle à la visibilité (approche conservative).

Les calculs ont été réalisés pour deux variantes :

- Variante 1 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 125 m ;
- Variante 2 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 164 m.

Pour les points récepteurs, 3 grandes sous-régions ont été définies (au nord du futur parc éolien, au sud-ouest de la ville de Differdange) au nord-est de la zone de planification (au sud-ouest d'Obercorn) et au sud-ouest du parc éolien (au nord de la commune d'Hussigny-Godbrange (F)).

« Dans les deux variantes de calcul, les calculs suivants sont effectués pour chaque point récepteur:

1. Calcul des durées d'exposition aux ombres portées sans coupures, estimation des ombres portées météorologiquement probables ;
2. Calcul des durées d'exposition aux ombres portées avec coupures afin de respecter les durées d'exposition aux ombres portées maximales de base astronomique possibles de 30 h / an. ».

Variante 1 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 125 m

« Dans un premier temps on a tout d'abord supposé un fonctionnement continu de toutes les installations afin de représenter la situation. L'exposition aux ombres portées causée par les 2 installations dépasse la durée limite autorisée d'exposition aux ombres portées à un grand nombre de points récepteurs d'ombre (v. **Figure 8**). »

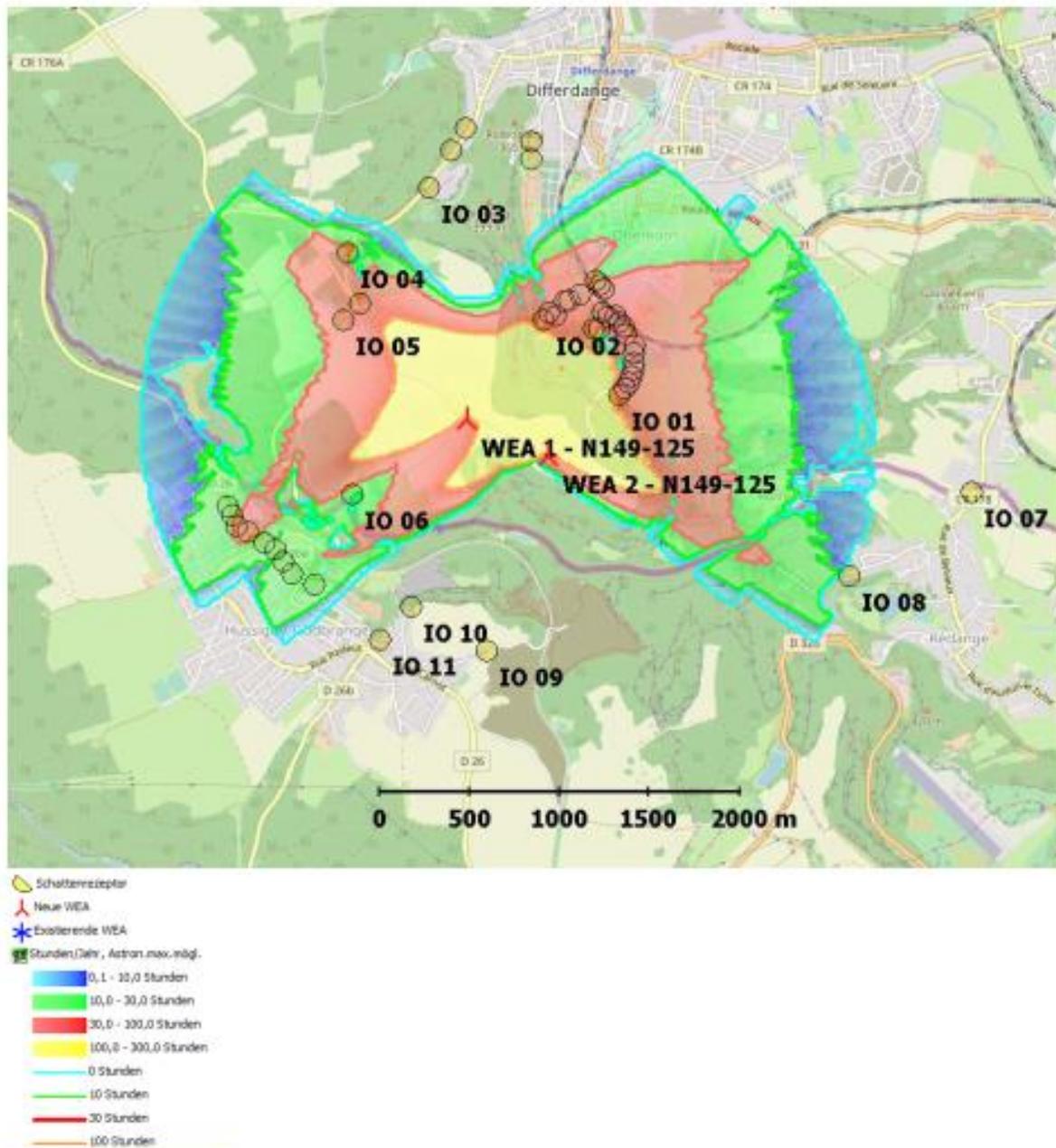


Figure 8: Variante 1: durée totale d'exposition aux ombres portées en h / an avec fonctionnement non contrôlé de toutes les installations existantes.

Les dépassements les plus importants concernent les quartiers résidentiels placés au sud-est d'Obercorn et au niveau de la ferme de Vesquenhaff. Deux points d'immission (IOS36 et 37) situées au nord d'Hussigny-Godbrange présentent également des dépassements dans une moindre mesure.

Les points d'immission situés au sud-ouest de Differdange ainsi que ceux placés au niveau de la commune de Rédange (F) ne sont eux pas impactés par l'ombre portée.

Tableau 5: Variante 1: Durée d'exposition aux ombres portées de base astronomique maximale possible aux points récepteurs sélectionnés. Les dépassements de la durée d'exposition aux ombres portées maximale autorisée sont indiqués en rouge.

| IO N° | Heures d'ombre / an | Jours d'ombre / an | Durée d'exposition aux ombres portées maximale / jour | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable / an |
|---------------|---------------------|--------------------|---|--|
| | [hh:mm/a] | [d/y] | [hh:mm/d] | [hh:mm/a] |
| Valeur limite | 30:00 | -- | 00:30 | 08:00 |
| IO 01 | 90:05 | 131 | 01:02 | 17:30 |
| IO 02 | 82:47 | 120 | 00:49 | 09:57 |
| IO 03 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 04 | 40:54 | 58 | 00:54 | 02:56 |
| IO 05 | 47:41 | 71 | 01:00 | 04:38 |
| IO 06 | 19:36 | 48 | 00:32 | 04:51 |
| IO 07 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 08 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 09 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 10 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 11 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 12 | 71:29 | 115 | 00:46 | 08:31 |
| IOS 13 | 71:33 | 122 | 00:45 | 08:46 |
| IOS 14 | 52:31 | 109 | 00:41 | 06:15 |
| IOS 15 | 50:17 | 108 | 00:40 | 06:04 |
| IOS 16 | 42:58 | 99 | 00:38 | 05:11 |
| IOS 17 | 81:14 | 130 | 00:49 | 10:18 |
| IOS 18 | 25:35 | 51 | 00:38 | 04:27 |
| IOS 19 | 66:08 | 119 | 00:43 | 08:20 |
| IOS 20 | 62:31 | 116 | 00:43 | 07:53 |
| IOS 21 | 66:41 | 121 | 00:42 | 08:22 |
| IOS 22 | 72:23 | 128 | 00:43 | 09:06 |
| IOS 23 | 75:31 | 133 | 00:43 | 09:32 |
| IOS 24 | 79:55 | 141 | 00:44 | 10:14 |
| IOS 25 | 67:26 | 131 | 00:45 | 09:37 |
| IOS 26 | 65:55 | 123 | 00:46 | 10:05 |
| IOS 27 | 65:45 | 118 | 00:49 | 10:55 |
| IOS 28 | 66:21 | 116 | 00:50 | 11:30 |
| IOS 29 | 70:33 | 119 | 00:52 | 12:37 |
| IOS 30 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 31 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 32 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 33 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 34 | 22:40 | 75 | 00:26 | 05:57 |
| IOS 35 | 26:05 | 87 | 00:26 | 06:58 |
| IOS 36 | 35:41 | 108 | 00:26 | 09:32 |
| IOS 37 | 34:35 | 97 | 00:27 | 09:16 |
| IOS 38 | 19:47 | 71 | 00:22 | 05:17 |
| IOS 39 | 11:21 | 39 | 00:22 | 03:04 |
| IOS 40 | 13:17 | 45 | 00:23 | 03:39 |
| IOS 41 | 17:56 | 62 | 00:23 | 04:59 |
| IOS 42 | 22:07 | 60 | 00:25 | 06:04 |
| IOS 43 | 74:13 | 121 | 00:55 | 13:41 |
| IOS 44 | 81:39 | 125 | 00:58 | 15:19 |
| IOS 45 | 73:13 | 90 | 01:07 | 05:33 |
| IOS 46 | 31:02 | 83 | 00:34 | 03:42 |
| IOS 47 | 35:17 | 92 | 00:34 | 04:13 |
| IOS 48 | 40:41 | 97 | 00:34 | 04:54 |

Citation de l'**annexe B 6** : « Le dépassement des durées d'exposition aux ombres portées aux points récepteurs affectés peut être évité en limitant le temps de fonctionnement pendant les périodes qui auraient causé une charge en ombres portées aux points récepteurs. Le contrôle des coupures est rendu possible par l'installation d'un module de coupure automatique (v. annexe A2). ».

Résultats pour la variante 1 après réduction

Tableau 6: Durées d'exposition aux ombres portées lors de l'utilisation d'un module de coupure automatique

| IO N° | Heures d'ombre / an | Jours d'ombre / an | Durée d'exposition aux ombres portées maximale / jour | Durée d'exposition aux ombres portées évitée après les coupures | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable après coupures | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable évitée après les coupures |
|--------|---------------------|--------------------|---|---|--|---|
| | [hh:mm/a] | [d/y] | [hh:mm/d] | [hh:mm/a] | [hh:mm/a] | [hh:mm/a] |
| IOS 01 | 06:59 | 44 | 00:29 | 83:06 | 01:31 | 15:55 |
| IOS 02 | 00:00 | 0 | 00:00 | 82:47 | 00:00 | 09:57 |
| IOS 03 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 04 | 15:33 | 50 | 00:24 | 25:21 | 01:08 | 01:47 |
| IOS 05 | 13:40 | 44 | 00:27 | 34:01 | 01:21 | 03:16 |
| IOS 06 | 12:35 | 47 | 00:24 | 07:01 | 03:08 | 01:43 |
| IOS 07 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 08 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 09 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 10 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 11 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 12 | 07:16 | 76 | 00:19 | 64:13 | 00:41 | 07:49 |
| IOS 13 | 23:52 | 101 | 00:23 | 47:41 | 02:36 | 06:10 |
| IOS 14 | 18:02 | 83 | 00:27 | 34:29 | 01:47 | 04:29 |
| IOS 15 | 19:57 | 87 | 00:29 | 30:20 | 02:02 | 04:02 |
| IOS 16 | 17:06 | 78 | 00:23 | 25:52 | 01:47 | 03:23 |
| IOS 17 | 14:04 | 54 | 00:22 | 67:10 | 02:24 | 07:53 |
| IOS 18 | 09:29 | 51 | 00:18 | 16:06 | 01:38 | 02:49 |
| IOS 19 | 11:59 | 55 | 00:25 | 54:09 | 01:57 | 06:22 |
| IOS 20 | 13:24 | 52 | 00:23 | 49:07 | 02:13 | 05:39 |
| IOS 21 | 08:10 | 56 | 00:24 | 58:31 | 01:19 | 07:02 |
| IOS 22 | 00:00 | 0 | 00:00 | 72:23 | 00:00 | 09:06 |
| IOS 23 | 17:46 | 131 | 00:22 | 57:45 | 02:23 | 07:09 |
| IOS 24 | 03:54 | 140 | 00:20 | 52:01 | 03:46 | 06:28 |
| IOS 25 | 16:45 | 118 | 00:26 | 50:41 | 02:14 | 07:23 |
| IOS 26 | 00:00 | 0 | 00:00 | 65:55 | 00:00 | 10:05 |
| IOS 27 | 11:14 | 85 | 00:20 | 54:31 | 02:00 | 08:54 |
| IOS 28 | 13:16 | 80 | 00:19 | 53:05 | 02:19 | 09:10 |
| IOS 29 | 12:30 | 73 | 00:24 | 58:03 | 02:11 | 10:26 |
| IOS 30 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 31 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |

| | | | | | | |
|--------|-------|----|-------|-------|-------|-------|
| IOS 32 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 33 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 34 | 18:58 | 73 | 00:26 | 03:42 | 05:03 | 00:54 |
| IOS 35 | 19:18 | 60 | 00:26 | 06:47 | 05:18 | 01:39 |
| IOS 36 | 28:50 | 90 | 00:26 | 06:51 | 07:51 | 01:41 |
| IOS 37 | 26:24 | 66 | 00:27 | 08:11 | 07:12 | 02:03 |
| IOS 38 | 16:28 | 70 | 00:21 | 03:19 | 04:25 | 00:51 |
| IOS 39 | 11:08 | 39 | 00:22 | 00:13 | 03:00 | 00:03 |
| IOS 40 | 13:17 | 45 | 00:23 | | 03:39 | |
| IOS 41 | 17:56 | 62 | 00:23 | | 04:59 | |
| IOS 42 | 22:07 | 60 | 00:25 | | 06:04 | |
| IOS 43 | 08:11 | 73 | 00:22 | 66:02 | 01:26 | 12:15 |
| IOS 44 | 02:55 | 33 | 00:15 | 78:44 | 00:27 | 14:51 |
| IOS 45 | 19:12 | 60 | 00:27 | 54:01 | 01:33 | 04:00 |
| IOS 46 | 08:02 | 43 | 00:22 | 23:00 | 00:53 | 02:48 |
| IOS 47 | 04:32 | 36 | 00:20 | 06:45 | 00:30 | 03:42 |
| IOS 48 | 00:00 | 0 | 00:00 | 40:41 | 00:00 | 04:54 |

Le tableau suivant montre les temps de coupure totaux et les pertes maximales de rendement correspondantes estimées possibles :

Tableau 7: Temps de coupure nécessaires pour la variante d'installation « Nordex N149/5 HM 125 m ». Les taux de perte de rendement maximaux attendus et possibles en tenant compte des paramètres météorologiques sont également indiqués.

| | | Temps de coupure maximaux nécessaires [hh:mm] | Taux de perte de rendement maximal attendu | Temps de coupure nécessaires météorologiquement probables [hh:mm] | Taux de perte de rendement possible en tenant compte des paramètres météorologiques |
|--|------------|---|--|---|---|
| Constellation „Nordex N149/4.5 HM 125 m“ | | | | | |
| WEA 1 | N149/4.5-1 | 220:13 | 2,51% | 58:43 | 0,67% |
| WEA 2 | N149/4.5-2 | 264:54 | 3,02% | 70:38 | 0,81% |

Les temps de coupure nécessaires peuvent également être atteints par d'autres configurations des coupures. Les temps mentionnés ici ne donnent qu'une indication des heures de coupure requises et des pertes de rendement qui en résultent. ».

Variante 2 : 2 éoliennes Nordex N149, hauteur de mât de 164 m

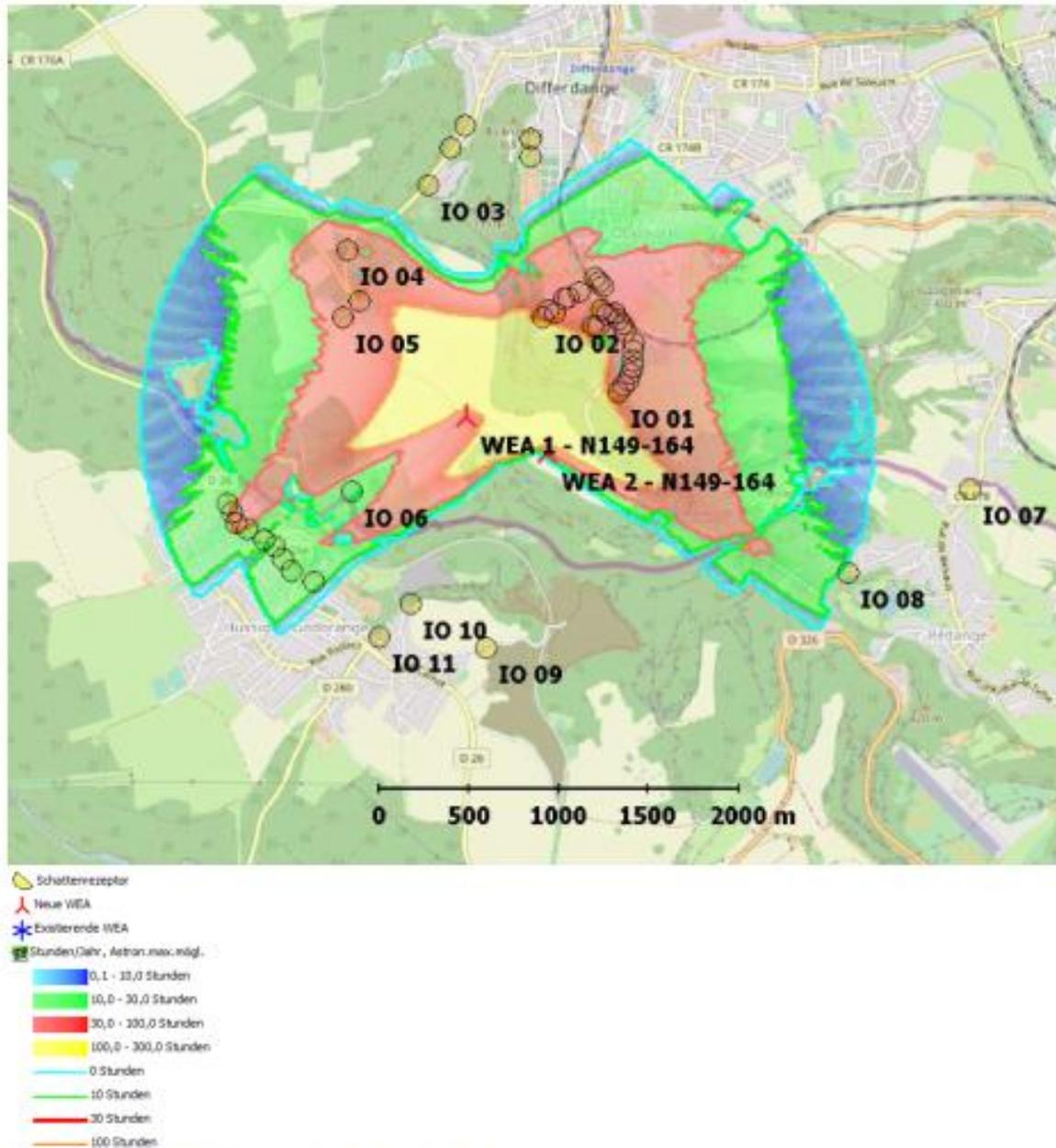


Figure 9: Variante 2: durée totale d'exposition aux ombres portées en h / an avec fonctionnement non contrôlé de toutes les installations existantes.

Les dépassements les plus importants concernent les quartiers résidentiels placés au sud-est d'Obercorn et au niveau de la ferme de Vesquenhaff. Deux points d'immission (IOS35 et 36) situés au nord d'Hussigny-Godbrange présentent également des dépassements dans une moindre mesure.

Les points d'immission situés au sud-ouest de Differdange ainsi que ceux placés au niveau de la commune de Rédange (F) ne sont eux pas impactés par l'ombre portée.

Tableau 8: Variante 2: Durée d'exposition aux ombres portées de base astronomique maximale possible sur les récepteurs sélectionnés. Les dépassements de la durée d'exposition aux ombres portées maximale autorisée sont indiquées en rouge.

| IO N° | Heures d'ombre / an | Jours d'ombre / an | Durée d'exposition aux ombres portées maximale / jour | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable / an |
|---------------|---------------------|--------------------|---|--|
| | [hh:mm/a] | [d/y] | [hh:mm/d] | [hh:mm/a] |
| Valeur limite | 30:00 | -- | 00:30 | 08:00 |
| IO 01 | 82:42 | 119 | 01:00 | 17:34 |
| IO 02 | 93:15 | 134 | 00:48 | 11:46 |
| IO 03 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 04 | 53:16 | 68 | 00:55 | 04:02 |
| IO 05 | 43:46 | 62 | 01:01 | 04:55 |
| IO 06 | 20:43 | 50 | 00:32 | 05:18 |
| IO 07 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 08 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 09 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 10 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IO 11 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 12 | 82:35 | 128 | 00:45 | 10:20 |
| IOS 13 | 84:49 | 135 | 00:46 | 10:49 |
| IOS 14 | 65:45 | 121 | 00:41 | 08:08 |
| IOS 15 | 64:34 | 121 | 00:41 | 08:02 |
| IOS 16 | 57:46 | 116 | 00:38 | 07:09 |
| IOS 17 | 89:16 | 144 | 00:47 | 11:43 |
| IOS 18 | 86:48 | 145 | 00:46 | 11:27 |
| IOS 19 | 74:19 | 132 | 00:42 | 09:37 |
| IOS 20 | 72:48 | 130 | 00:42 | 09:19 |
| IOS 21 | 72:06 | 135 | 00:41 | 09:23 |
| IOS 22 | 73:20 | 141 | 00:42 | 09:45 |
| IOS 23 | 69:22 | 146 | 00:42 | 09:33 |
| IOS 24 | 63:30 | 127 | 00:43 | 09:20 |
| IOS 25 | 55:44 | 110 | 00:44 | 09:17 |
| IOS 26 | 56:48 | 109 | 00:45 | 10:01 |
| IOS 27 | 58:37 | 108 | 00:47 | 10:59 |
| IOS 28 | 59:45 | 109 | 00:48 | 11:26 |
| IOS 29 | 64:08 | 113 | 00:51 | 12:28 |
| IOS 30 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 31 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 32 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 33 | 00:00 | 0 | 00:00 | 00:00 |
| IOS 34 | 18:30 | 57 | 00:26 | 05:07 |
| IOS 35 | 33:14 | 113 | 00:26 | 08:58 |
| IOS 36 | 34:54 | 100 | 00:26 | 09:27 |
| IOS 37 | 27:48 | 85 | 00:27 | 07:32 |
| IOS 38 | 10:23 | 38 | 00:22 | 02:48 |
| IOS 39 | 12:15 | 42 | 00:23 | 03:23 |
| IOS 40 | 15:00 | 51 | 00:23 | 04:12 |
| IOS 41 | 24:00 | 76 | 00:24 | 06:40 |
| IOS 42 | 15:21 | 47 | 00:24 | 04:15 |
| IOS 43 | 67:35 | 113 | 00:53 | 13:27 |
| IOS 44 | 74:32 | 117 | 00:56 | 15:13 |
| IOS 45 | 62:35 | 94 | 01:07 | 05:20 |
| IOS 46 | 45:09 | 104 | 00:33 | 05:26 |
| IOS 47 | 49:16 | 108 | 00:36 | 06:02 |
| IOS 48 | 53:43 | 111 | 00:37 | 06:41 |

Citation de l'annexe B 6 : « L'utilisation d'un module de coupure automatique est également prévue ici. ».

4.4.2.3 Résultats pour la variante 2 après réduction

| IO N° | Heures d'ombre / an | Jours d'ombre / an | Durée d'exposition aux ombres portées maximale / jour | Durée d'exposition aux ombres portées évitée après les coupures | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable après coupures | Durée d'exposition aux ombres portées météorologiquement probable évitée après les coupures |
|--------|---------------------|--------------------|---|---|--|---|
| | [hh:mm/a] | [d/y] | [hh:mm/d] | [hh:mm/a] | [hh:mm/a] | [hh:mm/a] |
| IOS 01 | 00:00 | 0 | 00:00 | 82:42 | 00:00 | 17:34 |
| IOS 02 | 00:00 | 0 | 00:00 | 93:15 | 00:00 | 11:46 |
| IOS 03 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 04 | 22:25 | 68 | 00:23 | 06:51 | 01:38 | 02:23 |
| IOS 05 | 13:49 | 42 | 00:26 | 29:57 | 01:33 | 03:22 |
| IOS 06 | 15:30 | 50 | 00:27 | 05:13 | 03:59 | 01:19 |
| IOS 07 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 08 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 09 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 10 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 11 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 12 | 10:59 | 101 | 00:19 | 71:36 | 01:07 | 09:12 |
| IOS 13 | 02:06 | 129 | 00:21 | 58:43 | 03:03 | 07:47 |
| IOS 14 | 21:33 | 111 | 00:24 | 44:12 | 02:20 | 05:48 |
| IOS 15 | 21:00 | 114 | 00:17 | 43:34 | 02:20 | 05:42 |
| IOS 16 | 07:12 | 52 | 00:21 | 50:34 | 00:56 | 06:13 |
| IOS 17 | 13:21 | 50 | 00:19 | 75:55 | 02:27 | 09:14 |
| IOS 18 | 11:06 | 76 | 00:17 | 75:42 | 01:57 | 09:28 |
| IOS 19 | 11:03 | 63 | 00:23 | 63:16 | 01:57 | 07:38 |
| IOS 20 | 12:32 | 63 | 00:22 | 60:16 | 02:12 | 07:06 |
| IOS 21 | 07:30 | 63 | 00:22 | 64:36 | 01:19 | 08:03 |
| IOS 22 | 00:00 | 0 | 00:00 | 73:20 | 00:00 | 09:45 |
| IOS 23 | 12:27 | 122 | 00:20 | 56:55 | 01:51 | 07:41 |
| IOS 24 | 17:19 | 105 | 00:19 | 46:11 | 02:45 | 06:35 |
| IOS 25 | 05:28 | 38 | 00:24 | 50:16 | 01:00 | 08:16 |
| IOS 26 | 02:09 | 34 | 00:09 | 54:39 | 00:21 | 09:39 |
| IOS 27 | 09:50 | 74 | 00:20 | 48:47 | 01:56 | 09:02 |
| IOS 28 | 09:39 | 67 | 00:18 | 50:06 | 01:55 | 09:29 |
| IOS 29 | 07:12 | 40 | 00:23 | 56:56 | 01:28 | 10:58 |
| IOS 30 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 31 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 32 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 33 | 00:00 | 0 | 00:00 | | 00:00 | |
| IOS 34 | 18:30 | 57 | 00:26 | | 05:07 | |
| IOS 35 | 26:06 | 84 | 00:26 | 07:08 | 07:11 | 01:47 |
| IOS 36 | 27:51 | 84 | 00:26 | 07:03 | 07:40 | 01:46 |
| IOS 37 | 19:17 | 53 | 00:27 | 08:31 | 05:19 | 02:12 |
| IOS 38 | 06:58 | 37 | 00:21 | 03:25 | 01:53 | 00:55 |
| IOS 39 | 12:03 | 42 | 00:23 | 00:12 | 03:19 | 00:03 |
| IOS 40 | 15:00 | 51 | 00:23 | | 04:12 | |
| IOS 41 | 24:00 | 76 | 00:24 | | 06:40 | |
| IOS 42 | 15:21 | 47 | 00:24 | | 04:15 | |
| IOS 43 | 04:35 | 62 | 00:20 | 63:00 | 00:54 | 12:32 |
| IOS 44 | 00:36 | 21 | 00:03 | 73:56 | 00:06 | 15:07 |
| IOS 45 | 17:07 | 50 | 00:27 | 45:28 | 01:32 | 03:48 |
| IOS 46 | 08:08 | 48 | 00:27 | 37:01 | 00:59 | 04:27 |
| IOS 47 | 04:37 | 43 | 00:20 | 44:39 | 00:34 | 05:27 |
| IOS 48 | 00:00 | 0 | 00:00 | 53:43 | 00:00 | 06:41 |

De même, le tableau suivant montre les temps de coupure totaux et les pertes maximales de rendement correspondantes estimées possibles :

Tableau 9: Temps de coupure nécessaires pour la variante d'installation « Nordex N149/5 HM 164 m ». Les taux de perte de rendement maximaux attendus et possibles en tenant compte des paramètres météorologiques sont également indiqués.

| | | Temps de coupure maximaux nécessaires [hh:mm] | Taux de perte de rendement maximal attendu | Temps de coupure nécessaires météorologiquement probables [hh:mm] | Taux de perte de rendement possible en tenant compte des paramètres météorologiques |
|--|------------|---|--|---|---|
| Constellation „Nordex N149/4.5 HM 164 m” | | | | | |
| WEA 1 | N149/4.5-1 | 234:29 | 2,68% | 62:32 | 0,71% |
| WEA 2 | N149/4.5-2 | 305:50 | 3,49% | 81:33 | 0,93% |

Citation de l'**annexe B 6** :

« Aucune durée d'exposition aux ombres portées n'est causée par une autre installation existante ou autorisée dans les environs qui représenterait une précharge en ce qui concerne les ombres portées à Differdange.

En fonctionnement non contrôlé, des durées d'exposition aux ombres portées de plus de 30 h / an sont atteintes pour différents points récepteurs avec les deux hauteurs de moyeu prévues.

Par conséquent, le fonctionnement des installations doit être limité et/ou contrôlé soit par des coupures programmées à des heures calendaires sensibles à l'exposition aux ombres portées de base astronomique possible, soit par l'installation d'un module de coupure automatique (v. annexe A2 [de l'étude de projection d'ombre]) qui prend en compte les conditions météorologiques en ce qui concerne l'exposition possible à des ombres portées et y additionne les durées réelles d'exposition aux ombres portées aux points récepteurs. Généralement, un seul module de coupure automatique suffit pour contrôler plusieurs éoliennes dans un parc éolien.

Nous tenons à souligner que le respect des valeurs limites pour les durées d'exposition aux ombres portées peut en principe être atteint par diverses combinaisons de temps de coupure sur les éoliennes.

Les temps de coupure pendant lesquels la durée d'exposition aux ombres portées de base astronomique possible des points récepteurs peut être réduite peuvent être trouvés dans les calendriers (v. Annexe A4 [de l'étude de projection d'ombre]). ».

L'exploitant s'engage à respecter les mesures spécifiées par l'expert afin d'éviter les impacts négatifs sur les habitants.

• Effets cumulatifs

La présence d'un parc éolien à Fillières et de l'éolienne de Longuyon 2 à Haucourt-Moulaine ainsi que du parc éolien prévu à Bréchain-la-Ville a été prise en compte afin d'évaluer les impacts cumulatifs potentiels.

Une carte d'ombrage pour la charge préalable a été calculée pour évaluer la pertinence (voir figure suivante) :



Figure 4: Précharge des installations existantes voisines et du parc éolien prévu "Audunois Nord".

« Sur la figure 4, on peut voir qu'il n'y a pas d'autres systèmes dans la zone qui représentent une précharge en ce qui concerne la projection d'ombres. ».

Ainsi, aucun effet cumulatif d'un point de vue ombre portée n'est attendu avec les parcs éoliens existants et prévus. Aucune mesure complémentaire n'est donc envisagée.

· **Risques liés à l'ancienne exploitation minière**

La zone de planification prévue se situe au niveau du plateau au sud de la ville de Differdange.

En raison des activités minières autour de la commune, ce plateau est sillonné de galeries de mines situées entre 40 et 80 m de profondeur.

Sous terre, le minerai de fer fut exploité, comme partout en Lorraine, par la méthode dite des chambres et piliers. A partir de galeries principales destinées à la circulation des hommes et des matériaux, on traçait des galeries secondaires délimitant entre elles des panneaux (ou bandes) de minerai. Les panneaux furent ensuite subdivisés en chambres (chantiers) et piliers de quelque 80 m de longueur. Les chantiers de 3 à 5 m de largeur étaient séparés par des piliers larges de 10 à 15 m. Les galeries étaient à section rectangulaire et se raccordaient obliquement les unes aux autres pour faciliter le roulage. Une fois les chantiers vidés, les piliers étaient recoupés et exploités à leur tour.¹³

Le devenir des piliers dépendait ensuite de la technique employée (comme par exemple, la technique du dépilage, où ceux-ci étaient torpillés à l'explosif, provoquant l'effondrement du toit).

Dans les années 60, c'est la technique des piliers perdus qui a été utilisée dans la concession Vesquenhaff (Storoni, 2000). Elle consistait à abandonner volontairement les piliers résiduels pour des questions de sécurité et aussi de rentabilité.

¹³ Storoni Alexandre : Les formes d'affaissement minier dans le bassin ferrifère luxembourgeois – Essai de géomorphologie minière, Thèse de doctorat, Université Nancy 2 – Institut de géographie, 2000

Cette technique a influé sur l'état actuel du sous-sol de la zone. Ainsi, certaines galeries ou parties de galeries se sont affaissées tandis qu'à certains endroits des parties de galeries subsistent encore.

En raison de ces anciennes activités, une perturbation prononcée du sous-sol peut être observée.

Afin d'évaluer la situation du sous-sol, notamment en ce qui concerne les activités minières antérieures sur le site, une étude géotechnique a été élaborée.

Le concept d'investigation, les résultats et les recommandations de cette étude sont présentés au chapitre 6.3 « Bien de protection surface et sol » du présent document.

Le rapport de l'étude géotechnique est disponible en **annexe B 2**.

· **Pollution de l'air**

Aucune donnée officielle sur la pollution de l'air en provenance du réseau de surveillance de l'Administration de l'Environnement n'est disponible pour la zone de planification et ses environs.

Lors des travaux d'élargissement et de renforcement du chemin d'accès depuis la ferme de Vesquenhaff, des émissions de poussière dans l'air auront lieu.

De plus, les travaux de construction du parc éolien provoqueront également la libération d'émissions de poussière dans l'air et de gaz d'échappement dus à l'augmentation du trafic routier.

Celles-ci sont limitées au périmètre immédiat du chantier et ne se produisent que temporairement dans des conditions météorologiques appropriées. Etant donné la durée limitée des travaux dans le temps (estimée à moins de 6 mois), l'impact attendu n'est pas de grande envergure.

Le chemin d'accès et les matériaux seront arrosés en cas de besoin.

· **Visibilité des éoliennes**

Etant donnée leur hauteur et leur disposition au niveau d'un site exposé aux vents, les éoliennes sont des structures visibles dans le paysage. Elles constituent également un obstacle à la navigation aérienne.

Les éoliennes seront également visibles en raison de la nécessité de les baliser de jour comme de nuit afin d'éviter toute collision avec les avions civils et militaires.

Dans le cas du futur parc éolien à Differdange, les éoliennes sont placées à une altitude de respectivement, 418 m au-dessus du niveau de la mer pour l'éolienne 1 et 412 m.n.m. pour l'éolienne 2.

Les communes environnantes où une visibilité des éoliennes est possible sont situées aux altitudes suivantes (par rapport au niveau de la mer) :

- Differdange : entre 293 m et 427 m (Koufeld) ;
- Hussigny-Godbrange : entre 275 et 445 m ;
- Redange : entre 299 m et 425 m.

Les conflits et les mesures liés à la visibilité des éoliennes sont décrits au chapitre 6.6 « Bien de protection paysage » ci-après.

· **Demande d'énergie**

Les différents systèmes auxiliaires d'une éolienne consomment de l'électricité, par exemple pour la commande, le suivi du vent, la pompe hydraulique, etc. En cas de vent très faible (pas de production d'électricité), cette électricité est prélevée sur le réseau public. Le besoin énergétique annuel moyen d'une éolienne est d'environ un millième à un maximum d'un demi-centième de sa production annuelle. La demande en énergie dépend fortement des conditions climatiques du lieu.

· **Ondes électromagnétiques**

Comme tout appareil électrique, les éoliennes émettent des ondes électromagnétiques.

Le site d'implantation prévu est situé à une distance de plus de 400 m de la frontière française et de plus de 500 m de la localité d'Obercorn.

Or, étant donné que le champ électrique diminue de façon exponentielle avec la distance, aucun effet n'est attendu dans les environs du parc éolien.

De plus, les lignes électriques émettent également des ondes électromagnétiques.

Dans le cas du futur parc éolien de Differdange, il est prévu d'enterrer la ligne reliant les éoliennes au réseau moyenne tension existant au niveau de la localité d'Obercorn. Ainsi, les ondes électromagnétiques seront minimisées.

Résumé des conflits et des mesures

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

§ **Conflit lo1**

Inaccessibilité temporaire des circuits pédestres et de VTT au public

Lors des travaux d'élargissement et de renforcement du chemin d'accès en provenance de la ferme de Vesquenhaff et des travaux de construction du parc éolien, les parties des sentiers de randonnées pédestres, du circuit GR-570 et des circuits de VTT présents dans la zone de planification ne seront plus accessibles du fait de l'interdiction du chantier au public.

§ **Conflit pop1**

Risque de chute de glace à proximité des sentiers pédestres, des chemins de randonnées et des circuits VTT

En cas de temps froid, de la glace peut se former sur les pales des éoliennes. Les objets dont la distance par rapport à une éolienne est inférieure à 1,5 fois la somme de la hauteur du moyeu et du diamètre du rotor peuvent être mis en danger par la glace projetée par les pales du rotor qui s'est détachée sous l'effet des forces centrifuges.

§ **Conflit pop2**

Augmentation du trafic liée à la livraison des différentes pièces constitutives du parc éolien, des grues et différents engins de chantier et du matériel divers nécessaires

La construction du parc éolien va entraîner une augmentation du trafic routier au niveau de l'itinéraire finalement défini et au niveau du chemin d'accès au parc éolien.

§ **Conflit pop3**

Dépassement des valeurs d'immission maximales autorisées en certains points récepteurs pour le bruit

Le parc éolien en projet aura un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Obercorn.

§ **Conflit pop4**

Dépassement des durées d'exposition aux ombres portées pour différents points récepteurs

En fonctionnement non contrôlé, des durées d'exposition aux ombres portées de plus de 30 h / an sont atteintes pour différents points récepteurs avec les deux hauteurs de moyeu prévues.

§ **Conflit pop5**

Obstacle à la navigation aérienne

En raison de leurs grandes hauteurs et de leurs emplacements, les éoliennes constituent des obstacles à la navigation aérienne.

§ **Conflit pop6**

Stabilité des éoliennes – Risques liés aux anciennes exploitations minières

Du fait des anciennes exploitations minières, une perturbation prononcée du sous-sol peut être observée. En effet, à certains endroits, des parties d'anciennes galeries subsistent encore. Ce paramètre doit être pris en compte pour assurer la stabilité des éoliennes.

Les mesures de réduction et de compensation suivantes sont prévues pour compenser les conflits mentionnés ci-dessus :

M1 Interdiction du chantier au public et mise en place de panneaux de signalisation

§ Lors des travaux d'élargissement et de renforcement du chemin et des travaux de construction du parc éolien, le chantier sera interdit au public et des panneaux de signalisation seront disposés au niveau des sentiers de randonnées pédestres, du circuit GR-570 et des circuits de VTT afin d'en interdire l'accès.

M2 Signalisation au niveau du parc éolien du danger potentiel lié à la présence de glace

§ Des autocollants seront appliqués sur les éoliennes et des panneaux d'avertissement seront fixés à proximité des installations (dans un rayon de 300 m, pour une hauteur de moyeu de 125 m à 360 m, pour une hauteur de moyeu de 164 m) afin d'avertir de la chute éventuelle de morceaux de glace.

M3 Etablissement d'un concept approprié pour la gestion du trafic lors de la livraison du matériel et des engins sur le chantier

§ Un concept approprié pour la gestion du trafic sera élaboré afin de réduire au minimum les nuisances liées notamment au bruit et aux poussières.

§ Ainsi, le nombre de convois nécessaires pour le transport des différents éléments constitutifs du parc éolien sera déterminé. La route présentant l'impact environnemental le plus faible sera retenue.

§ Le transport de matériel et d'engins ne sera pas autorisé la nuit.

§ La coupe des arbres et des haies rendue nécessaire par l'élargissement et le renforcement du chemin d'accès au parc éolien sera réalisée exclusivement en hiver (de novembre à février).

M4 Pales des éoliennes équipées de dentelures (serrations)

§ Les pales du rotor seront équipées de dentelures (serrations) qui optimisent le niveau de puissance sonore.

M5 Bridage des éoliennes d'un point de vue bruit

§ Pour les 2 variantes, l'éolienne 1 en mode de fonctionnement PV pourra être exploitée de jour en régime ouvert. Dans tous les autres cas, les éoliennes 1 et 2 devront être bridées (voir tableau 5.6 « Modes de fonctionnement maximaux autorisés »).

M6 Mesures de contrôle des émissions sonores par un organisme agréé après la mise en service des éoliennes

§ Pour le type d'éoliennes envisagées, il n'existe pas encore de rapports de mesures de bruit in situ. Les valeurs des émissions sonores sont tirées de spécifications du fabricant. C'est pourquoi l'organisme agréé recommande, en raison de l'incertitude des émissions sonores calculées de réaliser des mesures de contrôle.

M7 Limitation du fonctionnement des éoliennes liée aux ombres portées

§ Un module de coupure automatique (module de projection d'ombre) équipera les éoliennes.

M8 Balisage des éoliennes de jour comme de nuit

§ Les feux de détresse se trouvent sur le toit de la nacelle à l'arrière et sur le mât (6 feux) ;

§ Eoliennes équipées d'un capteur crépusculaire pour les feux de détresse avec identification différente de jour (lumières blanches) et de nuit (lumières rouges à éclats (20-60/min), intensité 2000 cd), feux clignotants ;

§ Synchronisation de la fréquence de clignotement de tous les feux du parc éolien par GPS.

M9 Fondations des éoliennes dimensionnées suivant le type d'éolienne mis en place

§ Les calculs de stabilité des éoliennes seront réalisés sur base des données fournies par le fabricant, cela garantit que les fondations seront correctement dimensionnées vis-à-vis du type d'éolienne mis en place.

Le plan de situation avec les conflits est disposé en **annexe A 9**. Celui avec les mesures à mettre en œuvre est consultable en **annexe A 10**.

6.1.2 Agriculture et sylviculture

La zone de planification est entourée de trois côtés par des zones de forêts et sur le côté restant par une zone de champs, dont certains sont utilisés intensivement pour l'agriculture.

En 2003, la commune de Differdange comptait 5 exploitations agricoles. Cela représentait approximativement 3 % des exploitations totales du canton d'Esch-sur-Alzette.

Sur ces 2.218 ha de superficie, la commune de Differdange possède 303 ha de terres de cultures, soit 13,6 % et 594 ha de superficie forestière, soit 27,6 % du total. Près de 54 % des terres de cultures sont allouées au pâturage et 46 % sont cultivées.

La majeure partie des activités agricoles de la commune sont situées en dehors du périmètre d'agglomération.¹⁴

· **Phase construction**

Lors de la phase de construction, une partie des terres agricoles ne pourra pas être utilisées en raison de la présence du chantier.

Cependant, la gêne occasionnée ne sera que temporaire. C'est pourquoi un impact particulier n'est pas attendu.

¹⁴ Ville de Differdange / Espace et Paysages / S'C / Oeko-Bureau / Vandriessche urbanistes et architectes : Projet d'Aménagement Général – Etude préparatoire – Section 1 – Analyse de la situation existante, Octobre 2019

· **Phase exploitation**

Afin d'assurer la stabilité des éoliennes, des fondations en béton doivent être réalisées.

De plus, les surfaces créées en concassé tassé lors du chantier de construction pour l'érection des éoliennes devront être maintenues pour pouvoir assurer la maintenance de celles-ci lors de l'exploitation du parc éolien.

Afin de rendre l'environnement du pied des mâts peu attractif pour les rapaces qui chassent, certaines cultures ne sont pas autorisées sur les surfaces balayées par les rotors des éoliennes auxquelles s'ajoutent une zone tampon de 50 m.

Un accord ayant été trouvé avec le propriétaire des terrains (contrat d'affermage), aucune mesure complémentaire n'est prévue.

Aucuns travaux n'auront lieu directement dans la forêt. Par conséquent, aucune atteinte à la sylviculture n'est attendue.

§ **Conflit agri1**

Perte de surface liée aux fondations des éoliennes et aux surfaces entourant les éoliennes en concassé tassé

La stabilité des éoliennes nécessitent la réalisation de fondations en béton. De plus, autour des éoliennes, des plateformes seront réalisées en concassé tassé pour permettre le stationnement des grues nécessaires à la maintenance.

M10 Suppression des fondations des éoliennes lors du démantèlement du parc éolien

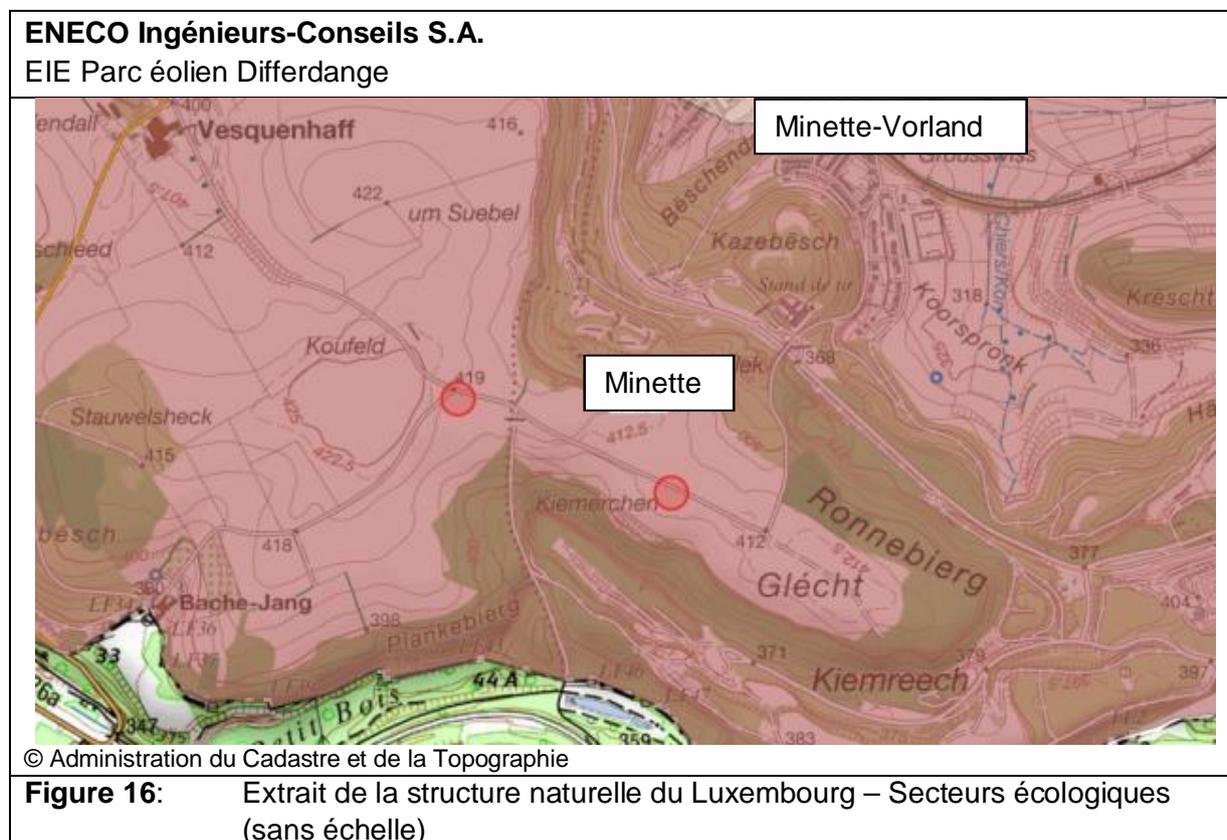
§ Lors du démantèlement du parc éolien, les fondations des éoliennes seront retirées.

§ Une couche de terre végétale sera mise en place afin de rendre au sol sa fonction et sa perméabilité initiale.

6.2 Diversité biologique

§ Zone naturelle / Végétation naturelle potentielle

En termes d'espace naturel la zone appartient au secteur écologique « Minette »¹⁵. Un autre secteur écologique se situe au nord à environ 800 m des éoliennes, le secteur écologique « Minette-Vorland » (voir figure ci-dessous).



La cuesta de la Minette ou cuesta du Dogger est un plateau incliné vers le Sud avec son front érodé, le Galgenberg, et formant une véritable frontière naturelle entre la Lorraine et le Grand-Duché. L'alignement des butes témoins, Zolverknapp, Loetschet, et Pakebiérg, indique l'ancienne extension du plateau du Dogger. C'est ici que se situe la ligne de partage des eaux entre les bassins du Rhin et de la Meuse.

Selon la structuration du paysage naturel du Luxembourg (« Naturräumliche Gliederung Luxemburgs »), sur les calcaires du Dogger, de préférence sur les pentes sèches et chaudes du sud et de l'ouest et sur les sols à faible capacité de rétention d'eau, la forêt alcaline de hêtres à orchidées est indigène. Il se forme surtout des peuplements légers avec une couche d'arbustes luxuriante. Les espèces rencontrées sont les suivantes: cornouiller mâle, camérisier à balais, hellébore fétide, céphalanthère.

La forêt de hêtres et de chênes à chêne sessile, qui est neutre par rapport au sol, est très répandue dans la région des limons hauts. Il s'agit ici d'une forêt de hêtres perlés avec une transition supérieure vers la forêt de chênes et de charmes.

Cette région est fortement influencée par l'industrie du charbon et de l'acier. En effet, la roche de minerai de fer (la « Minette ») était exploitée dans cette région, en partie dans des

¹⁵ Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural, Administration des Eaux et Forêts : Naturräumliche Gliederung Luxemburgs, 1995

mines à ciel ouvert et en partie dans des puits, et était traitée dans les fonderies voisines de Differdange, Esch-sur-Alzette et Longwy.

C'est autour de 1870 que remonte la première concession d'exploitation minière pour le Prënzebiërg. Elle atteindra son point culminant dans les années 1930.

Mais n'étant plus rentable, l'exploitation Giele Botter est fermée en 1977. Quatre ans plus tard, toutes les autres exploitations situées sur le territoire luxembourgeois connaîtront le même sort.

Les sites sur lesquels les communautés de forêts chaudes sèches ont été établies ont été définitivement modifiés par l'exploitation à ciel ouvert, les morts-terrains et les terrils des mines de minerai de fer.

Citation de l'**annexe B 3** :

« Après la fin de l'exploitation à ciel ouvert, les zones minières ont été partiellement remises en état (par exemple par reboisement), et certaines des mines restantes ont également été remblayées [...]. Cependant, une grande partie du site minier a été laissée à la succession naturelle. Aujourd'hui, on y trouve différents stades de succession, depuis les zones de prairies semblables à des prairies pauvres en nutriments avec peu de broussailles, jusqu'aux stades pré-forestiers denses d'environ 20 à 40 ans de peuplements de bouleaux, de saules et de robiniers.

Dans la zone minière, plusieurs parois abruptes d'une hauteur de 15 à 25 mètres ont été conservées, par exemple dans la région du Kiemreech, où des terres agricoles cultivées se situent au-dessus des pentes envahies. En plus des gorges partiellement profondes, des terrils en forme de cônes pointus dominent le paysage au sud et à l'est d'Obercorn. ».

§ **Description générale de l'environnement**

La couche du Dogger s'élève nettement au-dessus de l'avant-pays. Le Tételbiërg à Lamadelaine atteint une hauteur de 399 m.n.m, le Galgenberg à Esch-sur-Alzette 404 m.n.m, le Kalebiërg à Rumelange 432 m.n.m et le Ginzebiërg à Dudelange 425 m.n.m. La partie occidentale de la Minette se jette dans la Meuse et la partie orientale dans le Rhin.

Sur les bords du plateau et sur les fortes pentes, on retrouve des forêts feuillues et résineuses, ces dernières étant composées essentiellement d'épicéas.

Sur le haut du plateau, on retrouve les terres agricoles et des îlots boisés, essentiellement d'épicéas et de pins.

Les principaux éléments structurants des environs sont les forêts et les vallées des cours d'eau au sud.

La zone agricole est utilisée intensivement comme terre arable pour les cultures annuelles (céréales, maïs et colza) et est relativement pauvre en structure. Les structures de terrains ouverts typiques telles que arbustes linéaires des champs et rangées d'arbres ne se trouvent que sporadiquement le long des chemins aménagés et sur les bords des pentes.

La frontière entre le Luxembourg et la France se situe à environ 430 m de l'éolienne 2.

§ **Zone de protection**

La zone de planification n'est pas située dans une zone de protection nationale ou internationale.

Cependant, l'emplacement planifié est entouré au niveau de trois côtés par les zones protégées désignées NATURA 2000 « Differdange Est-Prënzebiërg / Anciennes mines et Carrières » (zone Habitats, LU0001028) et « Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiërg, Ronnebiërg, Metzërbiërg et Galgebiërg » (zone Oiseaux, LU000208).

Une partie de ces deux zones protégées d'intérêt communautaire a été déclarée zone protégée d'intérêt national sous forme de réserve naturelle, dénommée zone « Kiemerchen/Scheiergronn / Groussebësch » (voir plan N° SOPO1701-004 en **annexe A 4**).

Un corridor de migration des chats sauvages d'importance locale se trouve au sud de la zone de planification. L'éolienne 1 se situe en dehors de la zone tampon du corridor, tandis que l'éolienne 2 se situe au niveau de la zone tampon du corridor (voir **figure 12** et plan en **annexe A 8**).

Sur le territoire de la commune d'Hussigny-Godbrange, deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I « Vallon de la Moulaine » et « Anciennes mines à ciel ouvert et souterraines de Micheville » sont présentes au sud à l'est. Une zone ZNIEFF de type II « Vallées de la Chiers et de la Crusnes » est répertoriée, quant à elle, au nord-ouest de la commune.

§ **Avis sur la présence des espèces**

Dans la grille dans laquelle est située la zone de planification, les informations suivantes sont disponibles :

· **FERRANTIA – Chauves-souris**

La publication du MNHN « Die Fledermäuse Luxemburgs (Les chauves-souris du Luxembourg) » (Ferrantia 33, 2002) présente l'espèce de chauves-souris suivante pour la maille dans laquelle se situent les emplacements des futures éoliennes : Noctule commune – (*Nyctalus noctula* : gîte d'hiver, à partir de 1980).

· **FERRANTIA – Reptiles**

La publication « Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg (Atlas de distribution des reptiles du Grand-duché de Luxembourg) » (MNHN, Ferrantia 52, 2007) répertorie les occurrences potentielles de l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*, depuis 2000), du Lézard agile (*Lacerta agilis*, depuis 2000), du Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*, depuis 2000), du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*, depuis 2000) et de la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*, depuis 1960) pour la maille concernée.

· **FERRANTIA – Amphibiens**

La publication « Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg (atlas de distribution des amphibiens du Grand-Duché de Luxembourg) » (MNHN, Ferrantia 75, 2016) répertorie les occurrences potentielles du Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*, jusqu'en 1996), du Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*, jusqu'en 1996), du Crapaud commun (*Bufo bufo*, depuis 1997), de la Rainette verte (*Hyla arborea*, depuis 1997), de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*, depuis 1997), de la Petite grenouille verte (*Pelophylax lessonae*, entre 1997 et 2003) pour la maille concernée.

§ **Données du Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN)**

La base de données du MNHN a été consultée pour déterminer les espèces végétales présentes au niveau de l'emplacement des futures éoliennes. Cette recherche a révélé qu'aucune plante n'était répertoriée à ce niveau.

Les données sur les espèces d'oiseaux, les chauves-souris et les mammifères ont été collectées dans un rayon de 5 km autour de la zone de planification ; pour les autres espèces animales (amphibiens et reptiles), un rayon d'1 km a été utilisé. Les données ont été extraites du système d'information du musée, la base de données des enregistreurs. La période couverte par la demande s'étend de l'année 2010 à aujourd'hui (voir tableau page suivante).

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| Nom scientifique | Nom français | Dernier avis Observateur | Statut de protection juridique | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | | Liste rouge | PNPN Liste 1 | FFH Annexe II | FFH Annexe IV | Dir. Prot. Annexe I | Dir. Prot. Art. 4(2) | Etat de conservation de l'espèce | --Habitat intégral- lement protégé | Habitat partielle- ment protégé |
| Amphibiens | | | | | | | | | | | |
| <i>Lissotriton helveticus</i> | Triton palmé | 19.04.2012, Roland Proess | | 2 | | | | | | | x |
| <i>Pelodytes punctatus</i> | Pélodyte ponctué | 13.05.2019, Jan Herr | | | | | | | | | x |
| <i>Rana temporaria</i> | Grenouille rousse | 15.03.2012, Roland Proess | | 2 | | | | | FV | | x |
| <i>Triturus cristatus</i> | Triton crêté | 10.04.2017, inconnu | | 1 | x | x | | | U1 | | X |
| Reptiles | | | | | | | | | | | |
| <i>Lacerta agilis</i> | Lézard des souches | 01.09.2016, inconnu | VU | 1 | | x | | | | | x |
| <i>Podarcis muralis</i> | Lézard des murailles | 02.05.2019, Jan Herr | | 1 | | x | | | | | x |
| Mammifères | | | | | | | | | | | |
| <i>Erinaceus europaeus</i> | Hérisson commun | 15.07.2019, birlorci | LC | 2 | | | | | | | x |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Sérotine commune | 10.07.2017; Birgit Gessner | VU | 2 | | x | | | | | x |
| <i>Felis silvestris</i> | Chat sauvage | 28.08.2011, Marc Moes | | 2 | | x | | | | | x |
| <i>Glis glis</i> | Loir gris | 19.08.2019, Joana Teixeira | LC | 2 | | | | | | | x |
| <i>Lepus europaeus</i> | Lièvre d'Europe | 02.08.2019, Jan Herr | | 2 | | | | | | | x |
| <i>Martes martes</i> | Marte des pins | 02.07.2014, Xavier Mestdagh | | 2 | | | | | | | x |
| <i>Meles meles</i> | Blaireau européen | 02.05.2019, Jan Herr | | 2 | | | | | | | x |
| <i>Muscardinus avellanarius</i> | Muscardin | 28.10.2016, inconnu | | 2 | | | | | | | x |

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| Nom scientifique | Nom français | Dernier avis Observateur | Statut de protection juridique | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | | Liste rouge | PNPN Liste 1 | FFH Annexe II | FFH Annexe IV | Dir. Prot. Annexe I | Dir. Prot. Art. 4(2) | Etat de conservation de l'espèce | --Habitat intégral- lement protégé | Habitat partiel- lement protégé | |
| <i>Micromys minutus</i> | Rat des moissons | 05.07.2017, Xavier Mestdagh | LC | 2 | | | | | | | X | |
| <i>Myotis bechsteinii</i> | Murin de Bechstein | 17.09.2014; Birgit Gessner | EN | 2 | x | x | | | | | x | |
| <i>Myotis daubentonii</i> | Murin de Daubenton | 28.03.2014; Christine Harbusch | VU | 2 | | x | | | | | x | |
| <i>Myotis emarginatus</i> | Murin à oreilles échancrées | 25.09.2014; Christine Harbusch | CR | 2 | x | x | | | | | x | |
| <i>Myotis myotis</i> | Grand murin | 17.09.2014; Christine Harbusch | EN | 2 | x | x | | | | | x | |
| <i>Myotis mystacinus</i> | Murin à moustaches | 08.06.2015, Birgit Gessner | EN | 2 | | x | | | | | x | |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrelle commune | 01.10.2017, inconnu | NT | 2 | | x | | | | | x | |
| <i>Plecotus auritus</i> | Oreillard roux | 17.09.2014, Birgit Gessner | VU | 2 | | x | | | | | x | |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Grand rhinolophe | 19.08.2016, Birgit Gessner | CR | 1 | x | x | | | | | x | |
| <i>Sciurus vulgaris</i> | Ecureuil roux | 02.05.2019; Jan Herr | LC | | | | | | | | x | |
| Oiseaux | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alauda arvensis</i> | Alouette des champs | 09.04.2016, Gilles Biver | VU | 2 | | | | | x | U2 | x | |
| <i>Alcedo atthis</i> | Martin-pêcheur d'Europe | 21.03.2018, Francis Birlenbach | NT | 1 | | | | x | | U1 | x | |
| <i>Anthus trivialis</i> | Pipit des arbres | 01.06.2019; André Thiel | NT | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Apus apus</i> | Martinet noir | 09.06.2016, Grégory Bia | NT | | | | | | | U2 | x | |
| <i>Ardea cinerea</i> | Héron cendré | 17.11.2019, Brendang1 | NT | | | | | | | FV | x | |
| <i>Carduelis cannabina</i> | Linotte mélodieuse | 25.06.2015; Philippe Thonon | NT | | | | | | | U1 | x | |

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| Nom scientifique | Nom français | Dernier avis Observateur | Statut de protection juridique | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | | Liste rouge | PNPN Liste 1 | FFH Annexe II | FFH Annexe IV | Dir. Prot. Annexe I | Dir. Prot. Art. 4(2) | Etat de conservation de l'espèce | --Habitat intégral- lement protégé | Habitat partiel- lement protégé | |
| <i>Cuculus canorus</i> | Coucou gris | 01.06.2019, André Thiel | VU | | | | | | | U2 | x | |
| <i>Dendrocopos major</i> | Pic épeiche | 22.06.2019, Grégory Bia | NT | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Dryocopus martius</i> | Pic noir | 18.03.2019, André Thiel | Bv | | | | | x | | FV | x | |
| <i>Emberiza citrinella</i> | Bruant jaune | 01.06.2019, André Thiel | NT | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Falco subbuteo</i> | Faucon hobereau | 18.04.2013, Grégory Bia | NT | | | | | | | FV | x | |
| <i>Grus grus</i> | Grue cendrée | 08.02.2019, Sarah Vray | | | | | | | x | FV | x | |
| <i>Hirundo rustica</i> | Hirondelle rustique | 09.06.2016, Grégory Bia | NT | | | | | | | U2 | x | |
| <i>Lanius collurio</i> | Pie-grièche écorcheur | 09.06.2017, Fern Schoos | NT | 2 | | | | x | | U1 | x | |
| <i>Lullula arborea</i> | Alouette lulu | 07.03.2020, Francis Birlenbach | EN | 1 | | | | x | | U2 | x | |
| <i>Milvus migrans</i> | Milan noir | 09.04.2018, Liza Glesener | NT | 2 | | | | x | | U1 | x | |
| <i>Milvus milvus</i> | Milan royal | 03.06.2018, Carlo Scacchi | VU | 1 | | | | x | | | x | |
| <i>Oriolus oriolus</i> | Loriot d'Europe | 11.05.2015, Philippe Thonon | VU | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Parus montanus</i> | Mésange boréale | 18.03.2019, André Thiel | NT | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Passer domesticus</i> | Moineaux domestique | 22.06.2019, Grégory Bia | NT | | | | | | | U1 | x | |
| <i>Perdix perdix</i> | Perdrix grise | 30.04.2010, Nicolas Titeux | CR | 1 | | | | | | U2 | x | |
| <i>Scolopax rusticola</i> | Bécasse des bois | 30.11.2018, Claudine Biel | DD | 2 | | | | | x | XX | x | |
| <i>Serinus serinus</i> | Serin cini | 22.04.2019, Grégory Bia | NT | | | | | | | U1 | x | |

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

| Nom scientifique | Nom français | Dernier avis Observateur | Statut de protection juridique | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------------------|--|--------------------------|---------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|--|
| | | | Liste rouge | PNPN Liste 1 | FFH Annexe II | FFH Annexe IV | Dir. Prot. Annexe I | Dir. Prot. Art. 4(2) | Etat de conservation de l'espèce | --Habitat intégralement protégé | Habitat partiellement protégé | | |
| <i>Tachybaptus ruficollis</i> | Grèbe castagneux | 22.06.2019, Grégory Bia | NT | | | | | | | FV | x | | |
| Catégories de la Liste Rouge | | | | | | | | | | | | | |
| RE éteinte ou disparue | | | CR en danger critique | | | R extrêmement rare | | | EN en danger | | | VU vulnérable | |
| NT quasi menacée | | NT Liste d'alerte | | LC préoccupation mineure | | DD | | Données insuffisantes | | | | | |
| Autres abréviations: | | | | | | | | | | | | | |
| PNPN Plan national de la protection de la nature | | | FFH Directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages | | | | | | | | | | |
| Dir. Prot. Directive 2009/147/CE concernant la conservation des oiseaux sauvages | | | | | | | | | | | | | |
| Informations sur le statut de protection des habitats selon le Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage resp. le Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage | | | | | | | | | | | | | |
| Tableau 8: Espèces animales protégées potentiellement présentes dans la zone de planification (Source: https://map.mnhn.lu/ , consultation du 27.03.2020) | | | | | | | | | | | | | |

§ Expertises avifaunistiques dans le cadre de l'EIE

§ Prise de position de la Centrale Ornithologique du Luxembourg

L'évaluation des données avifaunistiques de la Centrale Ornithologique du Luxembourg (voir **annexe B 9**) a donné lieu aux observations suivantes dans la zone de planification prévue (cartes extraites de l'**annexe B 9**).

Note : l'avis de la Centrale Ornithologique du Luxembourg a été demandé avant que la décision n'ait été prise de ne retenir que les deux emplacements 1 et 2, c'est pourquoi trois emplacements figurent encore sur les cartes.

Citation de l'**annexe B 9** :

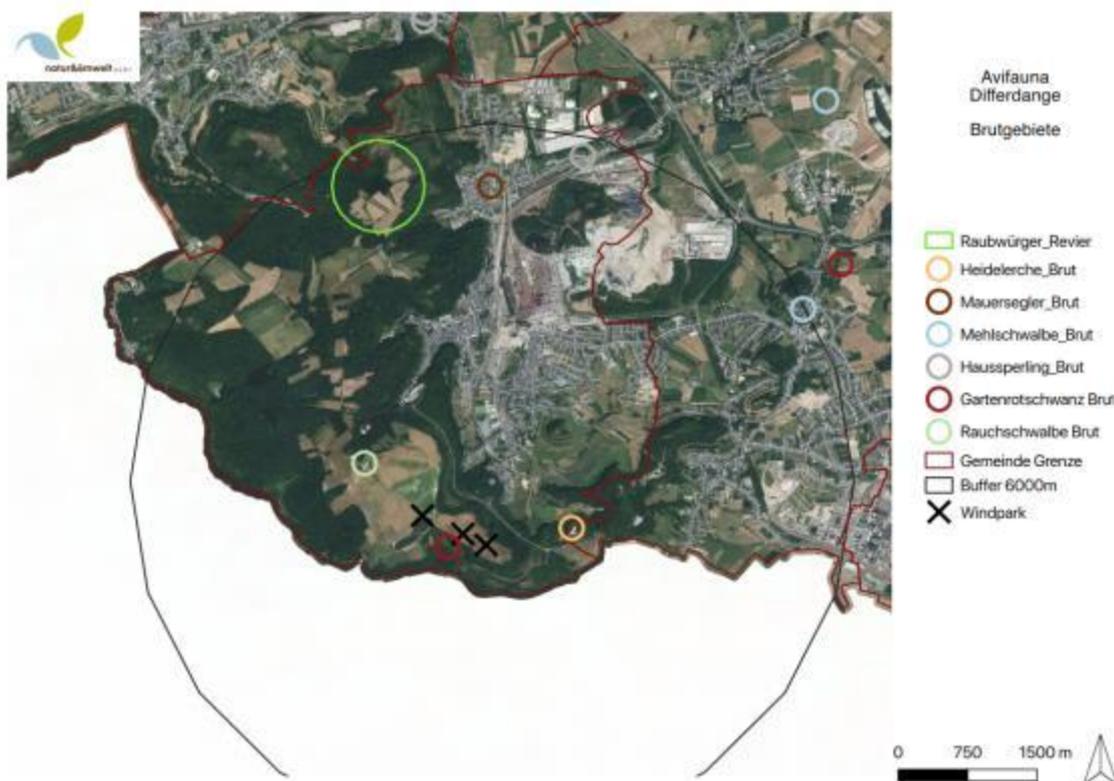
"Generell sieht die Centrale ornithologique den Standort als kritisch an. Die Karten zeigen, dass zahlreiche planungsrelevante Arten sowie einige Brut-Gebiete im direkten Umfeld der Anlagen vorkommen. [...]"

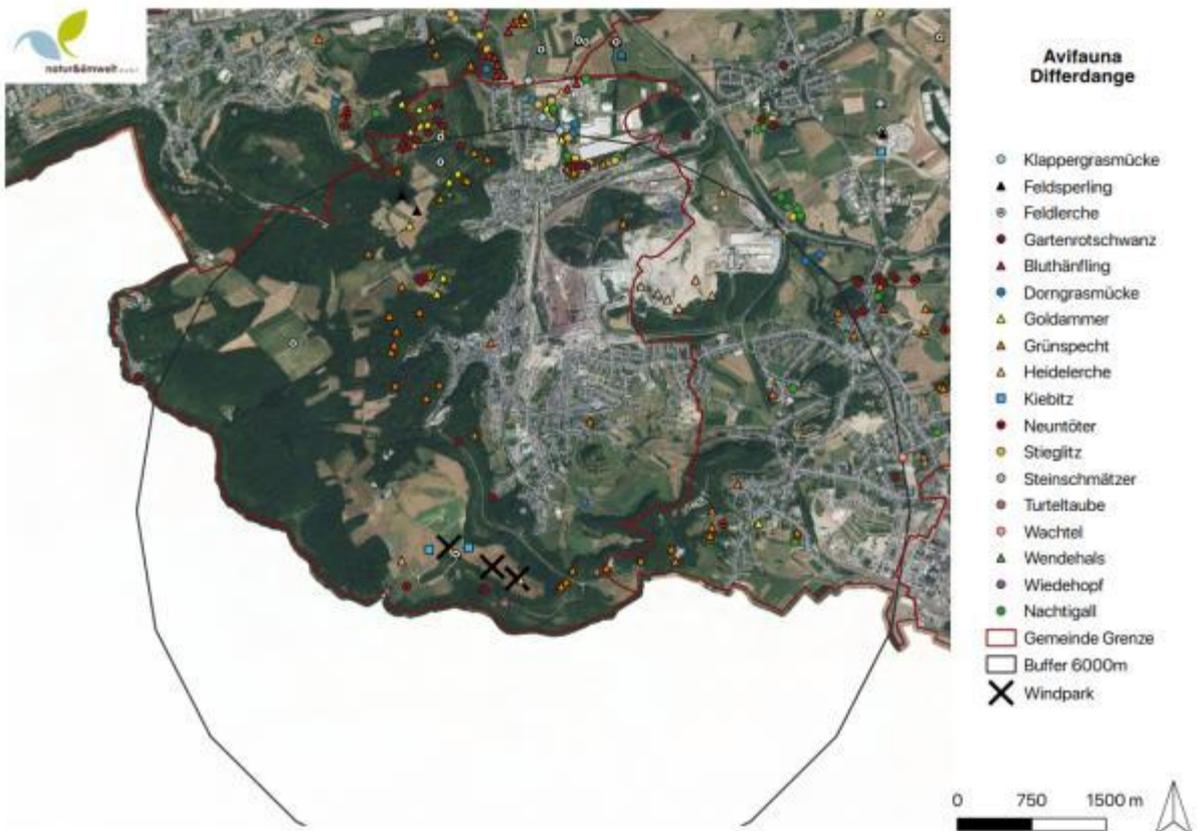
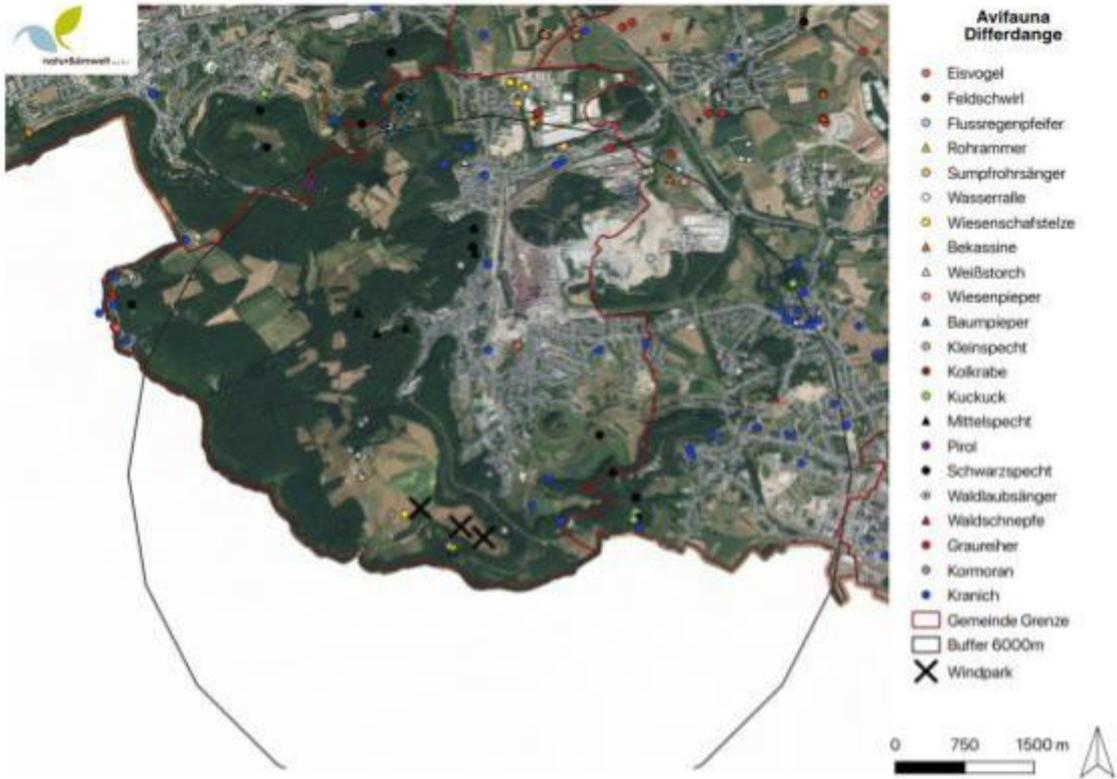
Ein artenschutzrechtlicher Konflikt ist aus avifaunistischer Sicht bei diesem Standort gegeben. Aufgrund der Nähe zu den NATURA 2000 Schutzgebieten sowie der uns vorliegenden Nachweise von planungsrelevanten Arten im 6000 m Prüfbereich, ist eine Nutzung der Flächen durch die vorkommenden Arten nicht auszuschließen."

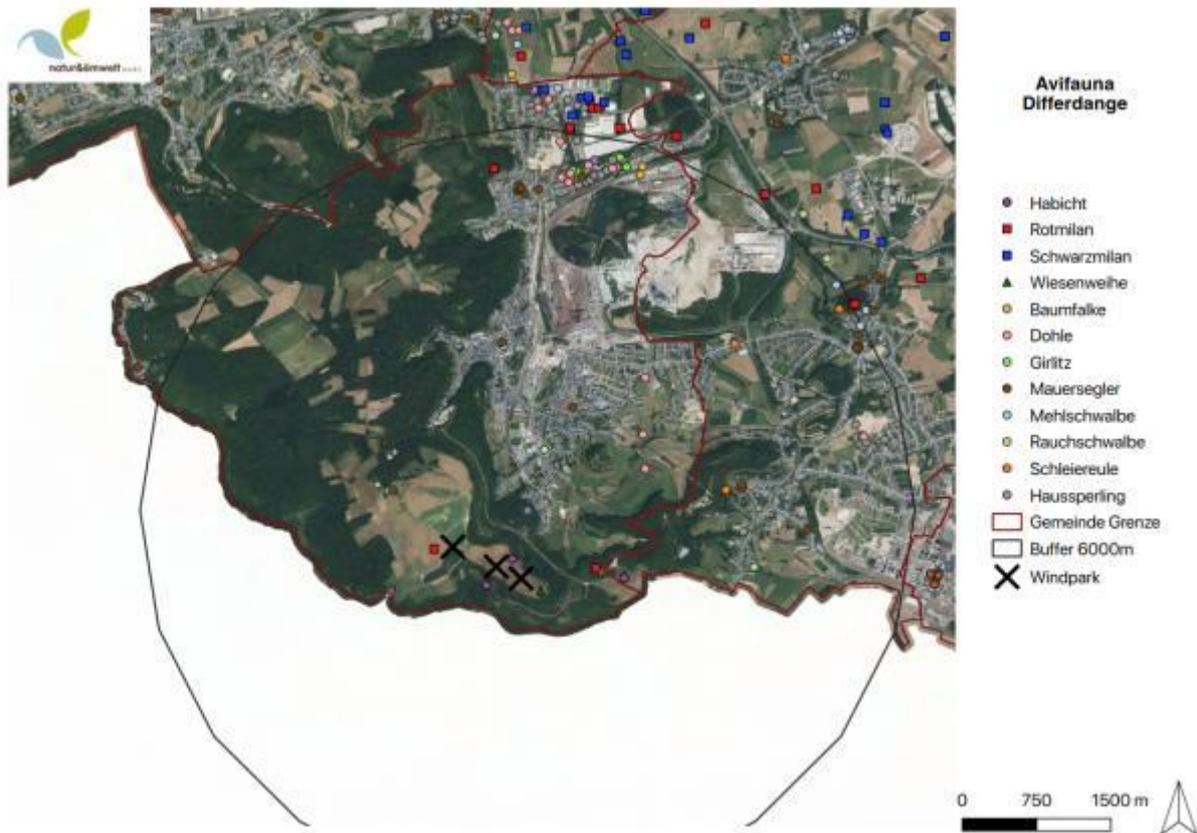
Traduction non-officielle du paragraphe précédent (en cas de litige, la version allemande fait foi):

« En général, la Centrale ornithologique considère le site comme critique. Les cartes montrent que de nombreuses espèces pertinentes pour la planification ainsi que certaines zones de reproduction se trouvent à proximité directe des installations. [...]"

D'un point de vue avifaunistique, un conflit de protection des espèces existe sur ce site. En raison de la proximité des zones protégées NATURA 2000 ainsi que des preuves dont nous disposons sur les espèces pertinentes pour la planification dans la zone test de 6000 m, la possibilité que les zones puissent être utilisées par les espèces présentes ne peut être exclue. ».







§ Expertise avifaunistique dans le cadre de l'EIE

Le bureau ecorat – Umweltberatung & Freilandforschung a réalisé, pour évaluer le projet du point de vue de la conservation de la nature, une étude ornithologique de la colline et des zones de pentes adjacentes sur une période d'un an (du printemps à l'hiver 2014). Cet inventaire a servi de base pour l'identification du site ainsi que pour l'examen ultérieur de la protection des espèces.

Suite à la modification du projet, le rapport a été complété et révisé en partie pour tenir compte de la configuration actuelle des éoliennes et pour intégrer de nouvelles données concernant l'avifaune du projet. L'avis de la Centrale Ornithologique de Luxembourg a été intégré dans l'évaluation.

L'avis avifaunistique – Oiseaux nicheurs, oiseaux migrateurs et oiseaux de passage au repos – mis à jour qui en résulte est disponible en **annexe B 3**.

« Zones d'études

Un couloir de 500 m autour de la zone prévue pour le parc éolien a été choisi comme zone de référence pour le recensement des oiseaux nicheurs actifs à petite échelle (voir carte 1); cette zone de proximité couvre une superficie d'environ 1,24 km².

*Une zone d'étude étendue dans un rayon allant jusqu'à 6 000 m a été envisagée pour les espèces d'oiseaux particulièrement pertinentes pour le projet ou sensibles aux éoliennes; cette zone a notamment servi à recenser les grands oiseaux (en particulier rapaces, grue cendrée ou cigogne noire) et à rechercher les aires de repos régulièrement fréquentées des espèces d'oiseaux concernées (**tableau 1**).*

Tableau 1: Zones d'étude/de recensement pour le relevé des oiseaux nicheurs, migrateurs et au repos

| Zone d'étude allant jusqu'à ... | Espèces ou groupes d'espèces/groupes écologiques à étudier |
|---------------------------------|---|
| 500 m | Toutes les espèces d'oiseaux nicheurs (en particulier les espèces pertinentes pour le projet) |
| 1000 m | Les espèces d'oiseaux nicheurs rares ou sensibles aux éoliennes: bécasse des bois, bondrée apivore |
| 2000 m | Migration des petits et grands oiseaux (migration d'automne) les espèces d'oiseaux rares ou sensibles aux éoliennes qui se reposent en terrain ouvert (aires de repos de pertinence nationale) |
| 3000 m | Utilisation de l'espace par les grands oiseaux (en particulier milan royal et milan noir, cigogne noire) Les espèces d'oiseaux nicheurs rares ou sensibles aux éoliennes: Grand duc d'Europe (3000 m) Faucon hobereau (3000 m) Héron cendré (3000 m) Milan noir (3000 m) |
| 6000 m | Milan royal (4000 m / consultation de données) Cigogne noire (6000 m / consultation de données) Grue cendrée en migration |

§ Facteurs d'impact liés au projet (citation de l'annexe B 3)

« En ce qui concerne les espèces d'oiseaux considérées, les effets pertinents des éoliennes sur l'environnement peuvent être attribués à différents facteurs d'impact. Il convient de distinguer entre les effets liés à la construction, aux installations et à l'exploitation:

En raison de la construction

- Perte de zones alimentaires (perte d'habitat de nourriture à court terme pendant la phase de construction)
- Occupation du sol par les équipements de chantier, des routes d'accès, déblais et remblais, etc. (y compris l'épandage et le déblai et le compactage des sols, le bruit et les vibrations des véhicules et des machines de construction, les éventuels apports de polluants dans le sol, dans les eaux souterraines et de surface)

En raison des installations

- Perte de végétation (à l'exclusion de zones forestières) comme aires de repos et de nourriture en raison de la construction (perte d'habitat à long terme; peu de perte au sol pour le pied du mât)
- Étanchéité de surface (voie de service ou chemins d'accès, emplacement pour grue)
- Éventuellement l'érection de hautes structures verticales (à la limite des zones ouvertes)

En raison de l'exploitation

- Perturbation due à l'effet de déviation, d'effroi ou de barrière des éoliennes (troubles dus à la rotation des pâles) ou au fonctionnement et à l'entretien des turbines (maintenance)
- Effets néfastes du bruit (émissions sonores) et turbulences de l'air (effets d'appel)
- Fatalités d'oiseaux (collision aviaire)
- Effets secondaires possibles par le développement des activités de loisirs au sein de l'espace extérieur auparavant peu fréquenté. ».

§ Potentiels de conflit (citation de l'annexe B 3)

« Les espèces d'oiseaux identifiées dans la zone d'étude présentent des sensibilités et des degrés de préoccupation différents à l'égard du projet du parc éolien (Tab. 9, 10). Pour certaines des espèces d'oiseaux qui sont pertinentes pour le projet ou sensibles aux éoliennes, on peut prévoir des dégradations dans le domaine des habitats de reproduction et d'alimentation ou des zones ayant des fonctions particulières et donc un potentiel de conflit accru. Il s'agit notamment:

- Effets de distraction et d'effroi pour la grue cendrée migratrice dans la zone de densification locale de la migration
- Risque de collision pour le milan royal et le milan noir à proximité d'habitats de chasse (peu ou pas fréquentés)

- *Risque de collision pour le grand-duc d'Europe (à proximité des habitats potentiels de reproduction et d'alimentation sur le site des zones minières à ciel ouvert autour du "Kiemreech")* ».

§ **Recommandations en matière de planification (citation de l'annexe B 3)**

« *Sur la base des populations d'oiseau identifiées, des mesures sont proposées qui servent à éviter ou à réduire ainsi qu'à compenser les éventuelles déficiences. Celles-ci doivent être précisées au cours d'un examen ultérieur dans le cadre de la législation sur la protection des espèces. Les principales mesures sont les suivantes :*

- *une configuration des zones situées à proximité des éoliennes (au pied des éoliennes) peu attrayante pour les oiseaux de proie,*
- *l'arrêt temporaire des turbines après la culture en plein champ au pied des éoliennes (y compris la zone tampon) ainsi que pendant la forte migration des grues cendrées,*
- *la création de bandes fleuries ou de jachères en combinaison avec la création de plots à alouettes.* ».

La cartographie des oiseaux a donné les résultats suivants (citation de l'annexe B 3) :

Couloir de 500 m – Oiseaux nicheurs

« *Dans le couloir de 500 m, 54 espèces d'oiseaux au total ont été identifiées comme des oiseaux nicheurs sûrs ou probables au cours de la cartographie des oiseaux nicheurs [...] Le spectre des espèces observées est représentatif du milieu naturel, des espèces d'oiseaux nicheurs du pays semi-ouvert dominant, suivies par des espèces caractéristiques des forêts. L'avicénose du paysage agricole, en revanche, n'est que rudimentaire.* ».

Couloir de 1.000 m – Oiseaux nicheurs

« *Trois autres espèces (buse variable, chouette hulotte et pigeon colombin) ont été enregistrées comme oiseaux nicheurs exclusivement dans le couloir étendu de 1000 m. [...]* »

Couloir de 2.000 m – Petits et grands oiseaux migrateurs

« *Au moins 16 espèces d'oiseaux ont été enregistrées comme de passage à la recherche de nourriture pendant la reproduction (14) ou comme oiseaux migrateurs de passage (2). Au cours des recensements des migrations d'oiseaux, un total de 22.275 oiseaux migrateurs ou en repos temporaire ont été enregistrés, répartis sur 65 espèces d'oiseaux.* ».

Couloir de 3.000 m – Grands oiseaux migrateurs

« *À l'exception du grand-duc d'Europe et de la buse variable, toutes les autres espèces d'oiseaux sensibles aux éoliennes et ayant une activité de reproduction, ne sont documentées qu'en dehors de la zone d'étude spécifique à l'espèce.* ».

Couloir de 6.000 m

« *[...] il n'y a que quelques observations individuelles de milan royal et milan noir pendant toute la période de recensement, ce qui indique une plus grande distance par rapport aux sites de reproduction les plus proches (plus de 3 km). [...] Avec environ 4000 individus dénombrés, la migration automnale de la grue cendrée est enregistrée de manière représentative, bien que lors de la migration d'automne en 2014, une grande partie des troupes ne survolent la zone qu'en fin de soirée ou la nuit, échappant ainsi aux comptages prévus.* ».

Oiseaux au repos

« *Le pourcentage d'oiseaux au repos [...] représente environ 8,3 % de toutes les observations. Les oiseaux au repos identifiés sont concentrés dans les terres agricoles ouvertes au sud du "Vesquenhaff" et comprennent à la fois des espèces de terres ouvertes (par exemple l'alouette des champs, pipit farlouse) et des espèces d'oiseaux forestiers (en particulier l'étourneau sansonnet, le pigeon ramier), mais au total, leurs groupes au repos sont de taille moyenne à petite. Avec 29 espèces en repos avéré, leur pourcentage est inférieur aux valeurs des aires de repos d'importance nationale.* ».

« En résumé, la zone de projet peut être évaluée d'un point de vue de l'avifaune comme suit:

| Groupe | Niveau d'évaluation |
|--|---------------------|
| Oiseau nicheur | faible-moyen |
| Oiseau de passage à la recherche de nourriture (grand duc d'Europe, milan royal) | faible |
| (Autres) oiseaux de passage à la recherche de nourriture | moyen |
| Oiseau migrateur (grue cendrée) | haut |
| Oiseau migrateur (autres, petits oiseaux) | moyen |
| Oiseau de passage au repos | faible |

Le tableau suivant présente l'évaluation résumée du potentiel de conflit spécifique au projet pour les espèces pertinentes pour le projet.

Évaluation résumée du potentiel de conflit spécifique au projet pour les espèces d'oiseaux pertinentes pour le projet

| Espèce | | Liste rouge | EdC | Natura 2000 | Potentiel de conflit Eol. 1 | Potentiel de conflit Eol. 2 |
|--|--------------------------|--------------------|-----|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>Accipiter gentilis</i> | Autour des palombes | 3 | U1 | | - | o |
| <i>Alauda arvensis</i> | Alouette des champs | 3 | | Art. 4 (2) | o | o |
| <i>Anthus campestris</i> | Pipit rousseline | 0 | | Annexe I | - | - |
| <i>Alcedo atthis</i> | Martin-pêcheur | V | U1 | Annexe I | - | - |
| <i>Anthus trivialis</i> | Pipit des arbres | V | U1 | | - | - |
| <i>Apus apus</i> | Martinet noir | V | | | - | - |
| <i>Ardea cinerea</i> | Héron cendré | V | | | - | - |
| <i>Bubo bubo</i> | Grand duc d'Europe | 3 | | Annexe I | - | o |
| <i>Buteobuteo</i> | Buse variable | * | | | o | o |
| <i>Carduelis cannabina</i> | Linotte mélodieuse | V | U1 | | - | o |
| <i>Casmerodius alba</i> | Grande aigrette | - | | Annexe I | - | - |
| <i>Ciconia ciconia</i> | Cigogne blanche | R | U1 | Annexe I | o | - |
| <i>Circus aeruginosus</i> | Busard des roseaux | - | U1 | Annexe I | o | - |
| <i>Circus pygargus</i> | Busard cendré | - | U1 | Annexe I | o | - |
| <i>Ph. phoenicurus</i> | Rougequeue à front blanc | V | U1 | Art. 4 (2) | - | - |
| <i>Dryobates minor</i> | Pic épeichette | V | U1 | | - | - |
| <i>Dryocopus martius</i> | Pic noir | * | | Annexe I | - | - |
| <i>Emberiza citrinella</i> | Bruant jaune | V | U1 | | - | - |
| <i>Falco peregrinus</i> | Faucon pèlerin | 3 | U1 | Annexe I | o | o |
| <i>Falco subbuteo</i> | Faucon hobereau | * | | | o | o |
| <i>Grus grus</i> | Grue cendrée | - | | Annexe I | | |
| <i>Hirundo rustica</i> | Hirondelle rustique | V | | | - | - |
| <i>Lanius collurio</i> | Pie-grièche écorcheur | 3 | U1 | Annexe I | - | - |
| <i>Lullula arborea</i> | Alouette lulu | 2 | | Annexe I | - | o |
| <i>Milvus migrans</i> | Milan noir | V | U1 | Annexe I | o | o |
| <i>Milvus milvus</i> | Milan royal | 3 | U1 | Annexe I | o | o |
| <i>Oenathe oenathe</i> | Traquet motteux | 0 | | Art. 4, § 2 | - | - |
| <i>Pernis apivorus</i> | Bondrée apivore | * | | Annexe I | o | o |
| <i>Vanellus vanellus</i> | Vanneau huppé | 1 | | Art. 4, § 2 | o | - |
| Commentaires: | | | | | | |
| Potentiel de conflit | - | faible | | | | |
| | o | moyen (ou inconnu) | | | | |
| | + | élevé | | | | |
| Pour plus d'explications, voir tableau 2 | | | | | | |

· **Présence potentielle d'un nid de Milan Royal au niveau de la commune d'Hussigny-Godbrange (F)**

Pour l'année 2018, il y a des indications d'une population de Milans royaux nicheurs dans les environs du village de Hussigny-Godbrange (Département Meurthe-et-Moselle, France).

Pour clarifier la situation actuelle, une recherche ciblée du Milan Royal a été menée à proximité de la zone suspecte au printemps 2020.

La prise de position « Kontrolle auf Brutvorkommen des Rotmilans (Milvus milvus) im Umfeld der Ortslage von Hussigny-Godbrange (Frankreich) » est placée en **annexe B 3**.

Les inspections sur le terrain se sont concentrées sur le couloir de 3 km autour du projet de parc éolien de Differdange, avec une attention particulière pour la zone frontalière franco-luxembourgeoise autour de la localité de Hussigny-Godbrange (F) et le plateau autour du Vesquenahff au sud-ouest d'Obercorn (L).

Les contrôles ont été effectués sur un total de 4 jours dans la phase principale de reproduction et de nidification par le Milan royal au cours des mois de mars et d'avril 2020.

Les conclusions de ses inspections sont les suivantes (citation de l'**annexe B 3**) :

« Während der Phase der Reviergründung und Horstbesetzung im März und April 2020 werden im Umfeld der Ortslage von Hussigny-Godbrange sowie auf der Hochfläche südlich von Obercorn keine Hinweise auf ein aktuelles Revier des Rotmilans erbracht. Ein aktuelles Brutvorkommen kann für den Nahbereich des geplanten Windparks (3 km-Korridor) sicher ausgeschlossen werden.

Die vorliegenden Rotmilan-Beobachtungen (3 Einzelsichtungen an insgesamt 4 Kontrolltagen mit 25 Geländestunden) umfassen Jagdbeobachtungen eines deutlich weiter entfernten Vorkommens. Es erfolgen keinerlei Beobachtungen von revieranzeigenden Verhaltensweisen (wie etwa paarweise Sichtungen, anhaltendes Kreisen über einem etwaigen Brutwald oder ein längerer Ansitz an einem potenziellen Schlaf- oder Horstbaum).

Die genaue Herkunft der beobachteten Individuen ist unbekannt; die Flugbahnen deuten auf ein Revier in Frankreich weiter westlich von Hussigny-Godbrange (zwischen Villers-la-Montagne und Haucourt-Moulaine). Geeignete Brutmöglichkeiten bestehen in den waldrandnahen Baumbeständen am westlichen Rand des "Forêt Domaniale de Selomont"; diese Waldbereiche liegen bereits mehr als 4,5 km vom geplanten Windpark Differdange entfernt.

Aufgrund des geringen Anteils an Grünlandflächen um die Ortslage von Hussigny-Godbrange (vor allem westlich der Ortslage) sind im Gebiet derzeit nur unzureichende Habitatvoraussetzungen für ein regelmäßiges Brutvorkommen des Rotmilans gegeben. ».

Traduction inofficielle du paragraphe précédent (en cas de doute, la version allemande fait foi):

« Pendant la phase de reproduction et de nidification en mars et avril 2020, aucune indication d'un nid actuel de Milan royal n'a été trouvée dans les environs du village de Hussigny-Godbrange ou sur le plateau au sud d'Obercorn. On peut exclure sans risque un cas de reproduction à proximité du parc éolien prévu (corridor de 3 km).

Les observations actuelles de Milans royaux (3 observations uniques sur un total de 4 jours de contrôle avec 25 heures de travail sur le terrain) comprennent des observations de chasse d'un événement beaucoup plus distant. Il n'y a pas d'observations de comportement indiquant le terrain de chasse (comme des observations par paires, des cercles continus au-dessus d'une éventuelle forêt de reproduction ou une cachette plus longue à un éventuel arbre comme lieu de repos ou un arbre comportant un nid).

L'origine exacte des individus observés est inconnue ; les trajectoires indiquent un territoire en France plus à l'ouest de Hussigny-Godbrange (entre Villers-la-Montagne et Haucourt-Moulaine). Des possibilités de reproduction appropriées existent dans les peuplements d'arbres situés à la lisière de

la forêt à l'ouest de la "Forêt Domaniale de Selomont" ; ces zones forestières sont déjà à plus de 4,5 km du futur parc éolien de Differdange.

En raison de la petite quantité de prairies autour du village de Hussigny-Godbrange (en particulier à l'ouest du village), les exigences en matière d'habitat pour une reproduction régulière du Milan royal sont actuellement insuffisantes. ».

· **Hauteur des éoliennes**

Citation de l'**annexe B 3** :

« Dans les deux variantes de turbine, il reste une distance minimale d'environ 50 mètres entre le sol et l'extrémité de la pôle de l'éolienne. Pour le milan royal et le milan noir, dont peu de vols de chasse au-dessus de la colline ont été recensés, aucun risque accru de collision n'est prévu dû à l'une ou l'autre variante. Les vols réguliers de parade et de territoire du milan à des altitudes plus élevées ou à des points d'ascension thermique spécifiques ne sont pas recensés dans la zone autour du plateau et n'y sont pas attendus en raison de la distance plus importante par rapport aux zones de reproduction les plus proches (bien plus de 3 km).

Le terrain à proximité des éoliennes prévues ne présente pas de conditions topographiques particulières qui indiqueraient des trajectoires à plus de 50 m et donc un risque accru de collision pour un éventuel grand-duc d'Europe en chasse (ce qui est le cas lors de positionnement des éoliennes dans la trajectoire de vol entre les sites de reproduction ou de repos en hauteur et les habitats de chasse situés plus bas).

Dans la variante 1 (hauteur de moyeu 164 m), la garde au sol s'élève à près de 90 m, ce qui réduit encore le risque de collision pour le milan en chasse à basse altitude ou le grand-duc d'Europe, par rapport à la variante 2 (hauteur de moyeu 125 m).

En ce qui concerne les grues cendrées en migration, on ne peut prévoir de différences significatives pour les deux types d'éoliennes en ce qui concerne leur effet d'effarouchement et de déviation, puisque le diamètre du rotor est identique dans les deux variantes et que le nombre de trajectoires déterminées des grues cendrées est réparti à peu près de la même manière sur les hauteurs respectives des turbines. [...]

En ce qui concerne la hauteur des installations, la variante 1 (hauteur du moyeu 164 m) est à privilégier, car elle offre une distance tampon encore plus élevée entre la surface du sol et la pointe de la pale. ».

· **Effets cumulatifs**

Citation de l'avis avifaunistique présent en **annexe B 3** :

« En raison de la grande distance de plus de 5 km par rapport aux éoliennes existantes ou prévues, le parc éolien de Differdange n'a pas d'effet cumulatif significatif sur les occurrences de reproduction, de migration et de repos recensées dans la zone d'exploitation. ».

§ **Expertise chauves-souris dans le cadre de l'EIE**

Afin d'évaluer le potentiel de conflit du futur parc éolien avec les groupes d'espèces de chauves-souris, le bureau Gessner Landschaftsökologie a réalisé plusieurs études.

La version actualisée du « Document technique chauves-souris dans le cadre de la législation sur la conservation des espèces pour le parc éolien projeté de Differdange (canton Esch-sur-Alzette, Luxembourg) pour les sites des éoliennes 1-3 » de septembre 2019 est placée en **annexe B 4**.

L'« Avis d'expert en chauve-souris sur le changement des constellations des éoliennes », daté de février 2020 est également présent en **annexe B 4**.

Citation de l'**annexe B 4** :

« La première évaluation du potentiel conflictuel des chauves-souris (protection des espèces, screening FFH) a été préparée par notre bureau en 2014/2015, sur la base d'études intensives sur le terrain dans le parc éolien prévu, et a été documentée dans une expertise (Gessner 2015a). Entre-

temps, d'autres mesures en hauteur ont été effectuées jusqu'à fin 2016 sur un mât à hauteur de l'éolienne 3. Les données du mât ont été évaluées en tant que surveillance en hauteur (Gessner 2017b), le "Probat-Tool" avec la version 5.4 a été utilisé pour les calculs, qui a été publié pour la première fois en 2014. En outre, les données de mât ont également été évaluées dans un rapport séparé (Gessner 2017a) dans le cadre de la loi FFH et évaluées en même temps qu'un autre point de mesure pour une évaluation transversale (Gessner 2019a au nom de la SOLER). Entre-temps, la planification a également été adaptée et le nombre et les emplacements des éoliennes (à l'origine 4 éoliennes) et les types d'éoliennes ont été légèrement modifiés. Les nouvelles constellations ont été évaluées pour la première fois en 2015 dans un avis (Gessner 2015b) en ce qui concerne le risque de conflit pour les chauves-souris. Toutefois, à l'heure actuelle, seuls deux sites sont retenus. L'évaluation des nouvelles constellations ainsi qu'une mise à jour des calculs des vitesses minimales de vent avec l'outil ProBat version 6.1, ont eu lieu en été 2019 (Gessner 2019b). [...] Ce rapport sur la protection des espèces rassemble donc toutes les données de mesure et les rapports d'experts qui sont maintenant disponibles sur le parc éolien, et les met à jour conformément aux dispositions et aux plans actuels (loi sur la protection de la nature, constellations du système, ProBat). Étant donné qu'une évaluation FFH indépendante a déjà été réalisée (Gessner 2017a), le screening FFH n'est pas inclus dans cette étude actualisée. ».

§ Effets potentiels des éoliennes sur les chauves-souris (Citation de l'annexe B 4) :

« Conflits liés à la construction :

- Fatalités pendant le déboisement du chantier (interdiction de mise à mort : chapitre 5 art. 21)
- Perturbation des animaux par des travaux de construction nocturnes (interdiction de perturbation : chapitre 5 art. 21)
- Perte d'habitats (habitats importants pour la chasse, gîtes) en raison des mesures de construction (protection de l'habitat : chapitre 5 art. 21)

Conflits liés aux installations :

- Perte d'habitats due à l'utilisation directe des terres (protection de l'habitat : chapitre 5 art. 21)
- Dévaluation directe/indirecte de gîtes de reproduction et diurnes ou d'autres aires fonctionnelles essentielles, par la fragmentation du paysage (protection de l'habitat et interdiction de perturbation : chapitre 5 art. 21)
- Perte ou déplacement de couloirs de migration en raison d'un effet de barrière du parc éolien lié aux installations. Ceci s'applique en particulier aux parcs éoliens situés à proximité de forêts où une très forte activité des espèces migratrices a été mesurée (protection de l'habitat et interdiction de perturbation : chapitre 5 art. 21).

Conflits liés au fonctionnement :

- Fatalité par collision avec des pales du rotor et/ou barotrauma dû au fonctionnement des éoliennes (également cumulatif) (interdiction de mise à mort : chapitre 5 art. 21)
- Blessures ou mise à mort de chauves-souris lors d'inspection dans la nacelle ou lors d'utilisation de l'espace intérieur de la nacelle (interdiction de mise à mort des chauves-souris : chapitre 5 art. 21)
- Perte ou déplacement de couloirs de migration en raison de l'effet barrière du parc éolien (protection de l'habitat et interdiction de perturbation : chapitre 5 art. 21)
- Dégradation des habitats de chasse et des gîtes par des émissions sonores pendant la phase d'exploitation (protection de l'habitat et interdiction de perturbation : chapitre 5 art. 21). ».

Les conclusions de l'étude sont les suivantes (citation de l'annexe B 4) :

« Les nouvelles éoliennes ont un diamètre de rotor plus grand que les éoliennes d'origine (SWT-3.6-130) et on peut donc s'attendre à un plus grand nombre de fatalités par collision. Ce risque de collision accru peut effectivement être minimisé par la mise en œuvre de programmes de bridage du fonctionnement des éoliennes ; la différence entre les deux types de turbines Nordex149 et Siemens SG 6.0-155 est minime en ce qui concerne les algorithmes requis, de sorte qu'une nette préférence pour l'un des types de turbines ne peut être légalement justifiée. Lors du choix des emplacements, les emplacements 1 et 2 devraient être privilégiés par rapport à l'emplacement 3. ».

Suite à cette conclusion, l'emplacement 3 a été abandonné.

Le type d'éoliennes a ensuite été modifié.

Un nouvel avis a ainsi été rendu. Le document « Avis d'expert en chauve-souris sur le changement des constellations des éoliennes », daté de février 2020 est également présent en **annexe B 4**.

Ces conclusions sont exposées ci-après (citation de l'**annexe B 4**) :

- « Les types de turbine TS125 et TCS164 ne présentent aucune différence en termes d'exigences lors de l'exploitation, car leurs diamètres de rotor sont identiques.
- En ce qui concerne la hauteur du moyeu, cependant, les deux types de turbines présentent des écarts importants, ce qui se manifeste également dans la distance entre la pointe de la pale du rotor et le sol, qui diffère fortement (90 et 50 m respectivement).
- Pour le type d'éolienne TS125, un impact pour le **grand murin**, qui vole également à des altitudes plus élevées jusqu'à 50-70, ne peut être exclu de manière fiable pendant la période de migration en raison d'une trajectoire de vol recensée avec certitude le long de la lisière de la forêt. Comme cette trajectoire de vol a également une signification juridique en vertu de la loi FFH, il convient de choisir une éolienne qui affiche une distance d'environ 90 m entre l'extrémité de la pale du rotor et le sol. Par conséquent, il est recommandé **d'opter exclusivement pour l'éolienne plus haute (TCS164)**. C'est la seule façon d'obtenir la compatibilité FFH à cet endroit.
- L'examen de l'emplacement de l'éolienne 2 a montré qu'une distance de sécurité de 50 m entre l'extrémité de la pale du rotor et la trajectoire de vol proéminente le long de la lisière nord de la forêt, est maintenue. Ainsi, une perturbation potentielle par les émissions d'ultrasons peut être évitée préventivement. ».

Les programmes de bridage à mettre en œuvre sont les suivants :

Tableaux 4 et 7 : Vitesses de vent cut-in normalisées pour un fonctionnement sans danger pour les chauves-souris pour les éoliennes de la classe Nordex Delta4000 (type TS125 et TCS164) selon les données mesurées à 100 m de hauteur du mât à Differdange. La valeur nocturne 0 est attribuée au coucher du soleil, la valeur 1 au lever du soleil

| Nuit | Mois | | | | | |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0-0,1 | 5,8 | 6,2 | 6,4 | 6,5 | 6,3 | 5,5 |
| 0,1-0,2 | 6,2 | 6,7 | 6,8 | 7,0 | 6,8 | 5,9 |
| 0,2-0,3 | 6,0 | 6,4 | 6,4 | 6,7 | 6,5 | 5,6 |
| 0,3-0,4 | 5,9 | 6,3 | 6,3 | 6,6 | 6,5 | 5,4 |
| 0,4-0,5 | 6,0 | 6,3 | 6,3 | 6,4 | 6,5 | 5,3 |
| 0,5-0,6 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 5,0 |
| 0,6-0,7 | 5,7 | 6,0 | 6,1 | 6,1 | 6,2 | 5,1 |
| 0,7-0,8 | 5,2 | 5,6 | 5,8 | 5,7 | 5,7 | 4,7 |
| 0,8-0,9 | 5,1 | 5,4 | 5,7 | 5,7 | 5,8 | 4,7 |
| 0,9-1 | 3,9 | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 3,5 |

§ Effets cumulatifs (citation de l'**annexe B 4**)

« Au sein du parc éolien de Differdange, un effet cumulatif avec d'autres parcs éoliens de la région est évalué comme étant faible. »

§ Effets des fondations sur l'habitat des chauves-souris

Dans le cas de la variante 1 pour les fondations (fondation directe sur remplissage de cavités, pour plus de détails, voir paragraphe 6.3), un remplissage des galeries à l'intérieur du sous-sol est prévu. Ce remplissage ne permettrait plus l'utilisation des galeries par les chauves-souris. Cette variante présente donc des effets négatifs sur l'habitat des chauves-souris.

Etant donné que, par extension, la compatibilité FFH ne serait plus assurée, il est recommandé de ne pas utiliser cette technique pour la réalisation des fondations pour les éoliennes du futur parc éolien de Differdange.

Corridor pour les chats sauvages

Un parc éolien présente par nature peu d'effets potentiels sur la faune terrestre. En effet, une éolienne n'émet pas de polluants lors de son fonctionnement, a une faible emprise au sol et ne fragmente pas les territoires.

Etant donné que l'éolienne 1 se situe en dehors de la zone tampon du corridor et que l'éolienne 2 se situe au niveau de la zone tampon du corridor, un impact négatif au niveau du corridor de randonnée des chats sauvages n'est pas attendu.

Zones de protection

· Zones de protection NATURA 2000

Afin d'examiner les effets potentiels du projet sur la zone NATURA 2000 de protection des oiseaux, le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. a élaboré une notice d'impact.

Le document est disponible en **annexe B 12**.

Ces conclusions sont les suivantes (citation de l'**annexe B 12**) :

« Es wird deutlich, dass durch das Vorhaben keine erheblichen, dauerhaften oder irreversiblen Schädigungen oder Flächenentzug an den geschützten Lebensräumen des Vogelschutzgebiets stattfinden. Die Verlegung der Anschlussleitung an das öffentliche Stromnetz erfolgt innerhalb bestehender Wege.

Eine erhebliche negative Beeinträchtigung der geschützten Arten ist nicht zu erwarten. Es befinden sich keine Vorkommensnachweise innerhalb des WEA-Standorts selbst, in einem Umkreis von 500 m um den WEA-Standort wurden als Brutvögel lediglich Baumpieper, Fitis, Gartenrotschwanz und der Grünspecht nachgewiesen. Diese Arten weisen kein Konfliktpotential mit Windenergieanlagen auf. Ein Rückschnitt von Heckenstrukturen oder Baumgruppen/-reihen im Zuge der Errichtung der Zuwegung erfolgt ausschließlich außerhalb des Vogelschutzgebiets und in der gesetzlich zulässigen Zeit. Zusätzlich werden, zur Gewährleistung einer störungsfreien Rast der Heidelerche, die Arbeiten frühestens Anfang November begonnen.

Aufgrund der zusätzlichen Verringerung möglicher Konflikte z.B. für den Uhu wird die Errichtung der höheren WEA (Variante 1) empfohlen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass auf Basis der dem Verfasser vorliegenden Projektinformationen, die im Rahmen der Impaktnotiz in eine Bewertung eingeflossen sind und bei Einhaltung der vorher dargelegten Maßnahmen, durch das hier beschriebene Projekt erhebliche negative Beeinflussungen auf die geschützten Lebensräume und die geschützten Arten des Vogelschutzgebiets "Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tilleberg, Ronneberg, Metzberg et Galgeberg" (LU0002008) nicht zu erwarten sind.».

Les paragraphes suivants constituent une traduction des conclusions de l'étude précitée. En cas de litige, la version allemande fait foi.

« Il est clair que le projet ne causera aucun dommage significatif, permanent ou irréversible, ni aucun dépeuplement des habitats protégés de la zone de protection des oiseaux. La ligne de raccordement au réseau électrique public sera posée dans les limites des tracés existants.

Aucun impact négatif significatif sur les espèces protégées n'est à prévoir. Il n'y a aucune preuve de présence sur le site des éoliennes lui-même ; dans un rayon de 500 m autour du site des éoliennes, seuls le pipit des arbres, le pouillot fitis, le rougequeue à front blanc et le pic vert ont été identifiés comme des oiseaux nicheurs. Ces espèces n'ont pas de potentiel de conflit avec les éoliennes. Toute coupe de haies ou de groupes d'arbres au cours de la construction de la route d'accès n'est effectuée qu'en dehors de la réserve ornithologique et dans le délai légalement autorisé. En outre, afin d'assurer un repos sans problème de l'alouette lulu, les travaux ne commenceront pas avant le début du mois de novembre au plus tôt.

En raison de la réduction supplémentaire des conflits possibles, par exemple pour le hibou grand-duc, il est recommandé d'ériger les éoliennes les plus hautes (variante 1).

En résumé, sur la base des informations dont dispose l'auteur du projet, qui ont été incluses dans une évaluation dans le cadre de la notice d'impact, et si les mesures décrites ci-dessus sont respectées, le projet décrit ici ne devrait pas avoir d'impacts négatifs importants sur les habitats et les espèces protégés de la réserve ornithologique de la " Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiere, Ronnebiere, Metzerebiere et Galgebiere " (LU0002008). »

Les mesures à prendre en compte en raison de la présence de l'alouette lulu sont détaillées ci-après.

Afin d'examiner les effets potentiels du projet sur la zone NATURA 2000 Habitats, le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. a élaboré une notice d'impact dans le cadre de l'EIE.

Le document est disponible en **annexe B 13**.

Ces conclusions sont les suivantes (citation de l'**annexe B 13**) :

« Es wird deutlich, dass durch das Vorhaben keine erheblichen, dauerhaften oder irreversiblen Schädigungen oder Flächenentzug an den geschützten Lebensräumen des FFH-Schutzgebiets stattfinden. Die Verlegung der Anschlussleitung an das öffentliche Stromnetz erfolgt innerhalb bestehender Wege. Die notwendigen Gründungsarbeiten erfolgen per Tiefgründung mittels Pfählen.

Eine erhebliche negative Beeinträchtigung der geschützten Arten ist nicht zu erwarten. Die geschützten Fledermausarten gelten aufgrund ihrer Flughöhe und ihres strukturorientierten Fluges nicht als schlaggefährdet, dies wird zusätzlich durch die Errichtung der Anlagenvariante mit Turmhöhe 164 m sichergestellt. Die potentiellen unterirdischen Reproduktionsstätten in den unterhalb des Planungsgebiets vorhandenen Hohlräumen bleiben durch die Wahl der Tiefgründung mittels Pfählen sowie die Reduzierung der Eingriffszeiten auf Juni bis August in ihrer Funktion erhalten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass auf Basis der dem Verfasser vorliegenden Projektinformationen, die im Rahmen der Impaktnotiz in eine Bewertung eingeflossen sind und bei Berücksichtigung der aufgeführten Gründungs- und Turmhöhenvarianten, durch das hier beschriebene Projekt erhebliche negative Beeinflussungen auf die geschützten Lebensräume und die geschützten Arten des FFH-Schutzgebiets "Differdange Est – Prenzebiere / Anciennes mines et Carrières" (LU0001028) nicht zu erwarten sind. ».

Les paragraphes suivants constituent une traduction des conclusions de l'étude précitée. En cas de litige, la version allemande fait foi.

« Il est clair que le projet ne causera aucun dommage ou perte de terrain significatif, permanent ou irréversible aux habitats protégés du site FFH. La ligne de raccordement au réseau électrique public sera posée dans les limites des tracés existants. Les travaux de fondation nécessaires seront réalisés par des fondations profondes à l'aide de pieux.

Un impact négatif important sur les espèces protégées n'est pas attendu. Les espèces de chauves-souris protégées ne sont pas considérées comme étant exposées à un risque d'impact en raison de leur altitude de vol et de leur vol orienté selon la structure, ce qui est en outre assuré par la construction de la variante avec une hauteur de moyeu de 164 m. Les sites potentiels de reproduction souterrains dans les cavités existantes sous la zone de planification seront préservés dans leur fonction par le choix d'une fondation profonde au moyen de pieux ainsi que par la réduction des délais d'intervention de juin à août.

En résumé, sur la base des informations dont dispose l'auteur du projet, qui ont été incluses dans une évaluation dans le cadre de la note d'impact, et compte tenu des variantes de fondations et de hauteurs de moyeu énumérées, le projet décrit ici ne devrait avoir aucun impact négatif important sur les habitats et les espèces protégés de la zone de conservation FFH "Differdange Est - Prenzberg / Anciennes mines et Carrières" (LU0001028). ».

Ainsi, aucun impact du projet n'est attendu au niveau de la zone de protection NATURA 2000 Habitats.

· **Zone protégée d'intérêt national**

Les travaux de raccordement du parc éolien auront lieu exclusivement au niveau du chemin « Am Kazebèsch » (voir **figure 10**) ; c'est pourquoi, aucun effet négatif du projet n'est attendu au niveau de la zone protégée d'intérêt national dénommée zone « Kiemerchen / Scheiergronn / Grousebèsch ».

Aucun effet négatif n'est attendu sur les zones environnantes sur le territoire national français, car celles-ci sont situées à une grande distance de la zone de planification.

· **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Sur le territoire de la commune d'Hussigny-Godbrange, deux zones ZNIEFF de type I « Vallon de la Moulaine » et « Anciennes mines à ciel ouvert et souterraines de Micheville » sont présentes au sud et à l'est de la commune. Une zone ZNIEFF de type II « Vallées de la Chiers et de la Crusnes » est répertoriée, quant à elle, au nord-ouest de la commune.

La localisation des différentes zones ZNIEFF est représentée sur la figure suivante.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



© Espace & TERRitoires – Plan Local d'Urbanisme Hussigny-Godbrange

Légende :



ZNIEFF de type I



ZNIEFF de type II

Figure 17: Localisation des ZNIEFF de type I et de type II sur le territoire de la commune d'Hussigny-Godbrange (F) (sans échelle)

La ZNIEFF de type I « Vallon de la Moulaine » est placée à une distance d'environ 2,5 km de l'éolienne 1. La ZNIEFF « Anciennes mines à ciel ouvert et souterraines de Micheville » est distante d'environ 1,2 km de l'éolienne 2. La ZNIEFF « Vallées de la Chiers et de la Crusnes » est, quant à elle, éloignée d'environ 1,4 km de l'éolienne 1.

En raison de leurs éloignements respectifs des emplacements prévus pour les éoliennes, un impact direct n'est pas attendu au niveau de ces zones.

Ces zones sont notamment caractérisées par la présence de plusieurs espèces de chauves-souris. L'impact potentiel du parc éolien sur les chauves-souris a été traité dans le cadre des études du bureau Gessner Landschaftsökologie (voir **annexe B 4**).

Ces études ont abouti à la détermination de mesures à mettre en place afin de minimiser l'impact de la construction et de l'exploitation du parc éolien sur les chauves-souris, c'est pourquoi un impact indirect sur les espèces répertoriées dans ces zones n'est pas attendu.

Cartographie des biotopes

Pour les zones situées à proximité de la zone de planification, les données issues du Cadastre des biotopes du milieu ouvert ont été téléchargées à partir du site du Géoportail et représentées sur le plan placé en **annexe A 9**.

Afin de compléter ces informations, une cartographie des biotopes a été réalisée par le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. dans le cadre d'une visite sur site le 25.03.2020.

La cartographie et l'évaluation des biotopes ont été effectuées conformément aux critères de cartographie spécifiés dans les instructions de cartographie pour l'enregistrement des biotopes terrestres protégés en milieu ouvert conformément à l'article 17 de la loi luxembourgeoise sur la protection de la nature (« Ökopunkte-System zur Bewertung und Kompensation von Eingriffen, Leitfaden zur Berechnungsmethodik », 24.03.2020).

La zone de planification ainsi que le chemin d'accès depuis la ferme du Vesquenhaff ont été inspectés. La surface concernée couvre environ 18 ha. Sur ces 18 ha, seuls 1,1 ha seront finalement occupés par les éoliennes et les zones réalisées en concassé tassé autour.

Les sites d'implantation prévus pour les éoliennes sont utilisés intensivement pour l'agriculture. Le long du chemin de campagne, il y a quelques haies et des rangées d'arbres.

Lors de la visite sur site, les principaux biotopes suivants ont été identifiés (voir plan en **annexe A 9**) :

· 3.5.5. Herbage intensif

Biotope présent dans la zone de planification, au nord du chemin d'accès au parc éolien.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : environ 4,07 ha, soit 22,6 % de la surface totale investiguée.

· 3.5.6. Gazon

Biotope présent au niveau de la zone de planification, au niveau de l'entrée du chemin d'accès au futur parc éolien, à proximité de la ferme du Vesquenhaff.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,99 ha, soit 5,5 % de la surface totale.

· **3.7.1. Champs sans ou avec végétation fragmentée d'espèces végétales**

Biotope présent au niveau des deux emplacements prévus pour les éoliennes et au niveau des zones entourant les éoliennes qui seront réalisées en concassé tassé.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : environ 7,86 ha, soit 43,7 % de la surface totale.

· **3.8.2. Végétation rudérale persévérante (sites chauds et secs ou frais à humides ou riches en herbes)**

Biotope présent dans la zone de planification, en bordure des champs.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : environ 0,3 ha, soit 1,7 % de la surface totale.

· **4.1.8. BK17 – Buissons et broussailles de sites rudéraux et riches en azote**

Biotope présent dans la zone de planification, en bordure de champs, à proximité du futur emplacement de l'éolienne 2 et dans la zone d'entrée du parc éolien au niveau de la ferme du Vesquenhaff, au niveau du croisement avec le chemin non stabilisé.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,027 ha, soit 0,1 % de la surface totale.

· **4.1.9. BK16 – Bosquets composés d'au moins 50 % d'espèces indigènes**

Biotope présent au niveau de la zone de planification, à proximité du futur emplacement de l'éolienne 2.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,22 ha, soit 1,2 % de la surface totale.

· **4.1.11. BK18 – Haies des bords de champs plain-pied ou sur les talus**

Biotope présent dans la zone de planification, majoritairement en bordure de champs.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,021 ha, soit 1,1 % de la surface totale.

· **4.1.12. Haies d'agrément**

Biotope présent dans la zone de planification, autour de la zone enherbée à proximité de la ferme de Vesquenhaff.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,15 ha, soit environ 0,8 % de la surface totale.

· **4.4.1. BK18 – Groupes et rangées d'arbres indigènes, adaptés au site ou arbre fruitier (min. 2 arbres avec max. 10 m entre chaque arbre)**

Biotope présent dans la zone de planification, le long du chemin d'accès au futur parc éolien, à proximité de la ferme du Vesquenhaff.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : éléments ponctuels.

· **4.4.3. Arbre isolé adapté au site ou arbre fruitier**

Biotope présent dans la zone de planification, à proximité de l'emplacement de l'éolienne 2.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : éléments ponctuels.

· **4.5.2. BK15 – Lisières forestières structurées (emplacements humides ou secs et chauds)**

Biotope non présent dans la zone de planification, placé au niveau du croisement au nord-ouest de la ferme du Vesquenhaff.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,94 ha, soit environ 5,3 % de la surface totale.

· **5.5.2. BK13 – Autres types de taillis de chêne**

Biotope non présent dans la zone de planification, placé au niveau du croisement au nord-ouest de la ferme du Vesquenhaff.

Article 17 : oui

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,57 ha, soit environ 3,2 % de la surface totale investiguée.

· **5.8.1. Peuplement de feuillus (essences exotiques)**

Biotope présent dans la zone de planification, à l'entrée du chemin d'accès au parc éolien, à proximité de la ferme du Vesquenhaff.

Article 17 : non

Habitat communautaire – Annexe I : non

Surface concernée : 0,09 ha, soit environ 0,5 % de la surface totale investiguée.

Les photographies suivantes illustrent les biotopes rencontrés les plus importants (protégés selon l'article 17) :

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



4.1.8. Buissons et broussailles de sites rudéraux et riches en azote



4.1.9. BK16 – Bosquets composés d'au moins 50 % d'espèces indigènes



4.1.11. BK18 – Haies des bords de champs plain-pied ou sur les talus



4.4.1. BK18 – Groupes et rangées d'arbres indigènes, adaptés au site ou arbre fruitier (min. 2 arbres avec max. 10 m entre chaque arbre)

Figure 18: Photographies des biotopes les plus importants (protégés suivant article 17) rencontrés lors de la cartographie des biotopes du 25.03.2020

Le bilan écologique selon le « Règlement grand-ducal du 1^{er} août 2018 instituant un système numérique d'évaluation et de compensation en éco-points » sera réalisé dans le cadre de la demande de protection de la nature.

Les différents biotopes sont représentés sur le plan placé en **annexe A 9**.

· **Résumé des conflits et des mesures**

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

Phase construction

§ **Conflit bio1**

Perte de zones alimentaires (perte d'habitat de nourriture à court terme pendant la phase de construction)

En raison de l'occupation du sol par les équipements de chantier et les engins et véhicules, une partie des zones utilisées par les oiseaux comme habitat de nourriture ne sera temporairement plus accessible.

§ **Conflit bio2**

Suppression de biotopes à proximité du chemin d'accès au parc éolien lors de son élargissement

Lors de l'élargissement du chemin d'accès au parc éolien, des biotopes seront supprimés.

§ **Conflit bio3**

Fatalités pendant le déboisement du chantier

Le risque de fatalités d'individus par l'abattage d'arbres abritant des gîtes occupés par des chauves-souris existe ; cependant, selon l'expertise relative aux chauves-souris (voir **annexe B 4**), il est faible en raison de la planification des sites pour les éoliennes 1 et 2 en terrain libre.

§ **Conflit bio4**

Perturbation des animaux par des travaux de construction nocturnes (lumière, bruit ou poussières)

Étant donné que le chemin agricole menant au Muerensbiertg croise la voie aérienne très fréquentée lors des migrations de printemps et d'automne, des perturbations causées par le bruit ou la lumière des chantiers sont possibles pendant cette phase.

§ **Conflit bio5**

Perturbation causées par des vibrations lors des travaux de fondation

Le nouveau parc éolien est situé dans une ancienne zone minière. Il existe un risque que les travaux liés à la construction puissent entraîner des vibrations dans les gîtes souterrains, qui pourraient être utilisés pour la parade nuptiale, l'accouplement et l'hivernage. Ce risque ne peut cependant pas être évalué suffisamment car ni le potentiel (étendue et adéquation des cavités souterraines pour les chauves-souris), ni la distance des travaux, ni l'utilisation réelle par les chauves-souris ne sont connus avec précision.

§ **Conflit bio6**

Perte d'habitats en raison des mesures de construction

En raison de l'occupation des sols pendant la phase de construction, une perte de gîtes de reproduction et de repos est possible mais elle reste cependant faible car les sites des éoliennes se trouvent en rase campagne.

§ **Conflit bio7**

Effets des fondations sur l'habitat des chauves-souris (altération des voies de passage dans le sous-sol)

Dans le cas de la variante 1 pour les fondations (fondation directe sur remplissage de cavités), un remplissage des galeries à l'intérieur du sous-sol est prévu. Ce remplissage ne permettrait plus l'utilisation des galeries par les chauves-souris.

Étant donné que, par extension, la compatibilité FFH ne serait plus assurée, il est recommandé de ne pas utiliser cette technique pour la réalisation des fondations pour les éoliennes du futur parc éolien de Differdange.

Phase exploitation

§ **Conflit bio8**

Perte de végétation et étanchéification de surface

Perte de végétation au niveau des zones entourant les éoliennes et étanchéification de la zone des fondations au pied du mât des éoliennes

§ **Conflit bio9**

Risque de collision aviaire

Les zones en jachère ou les bordures herbacées étroites au pied des éoliennes peuvent entraîner une densité accrue de petits mammifères ou d'insectes, ce qui rend ces zones particulièrement attrayantes pour la chasse des rapaces.

§ **Conflit bio10**

Risque d'effets de distraction, d'effroi ou de collisions lors de la migration des grues cendrées

La zone de projet se situe dans une zone de densification de la migration des grues cendrées dans le sud-ouest du Luxembourg, qui est traversée par plusieurs milliers de grues cendrées chaque année lors de la migration de printemps et d'automne. Les survols se font généralement à une altitude de 100 à 300 m, mais par conditions météorologiques défavorables, également sur des trajectoires de vol beaucoup plus basses (jusqu'à 50 m).

§ **Conflit bio11**

Risque de fatalité pour les chauves-souris par collision avec les pales du rotor

Dans la cadre des investigations liées aux chauves-souris, des espèces ou groupes d'espèces ont été identifiés dans la zone d'étude, qui affichent un risque élevé d'impact en raison de leur comportement de vol dans l'espace aérien supérieur. Sur le terrain, des activités particulièrement élevées ont été recensées en bordure de forêt et au-dessus du chemin agricole.

§ **Conflit bio12**

Eventuelles pertes de structures essentielles de la Pipistrelle commune et compensation des risques de collision

La présence de colonies de parturition à proximité directe des sites prévus pour les éoliennes n'a pas été prouvée. Cependant, une forte activité le long du chemin agricole qui mène du village au Muerensbiert a été recensée. Si le projet entraîne des pertes de plantes ligneuses, des habitats de chasse essentiels de la Pipistrelle commune peuvent être affectés.

Les mesures de réduction et de compensation suivantes sont prévues pour compenser les conflits mentionnés ci-dessus :

Phase construction

M11 Elaboration d'une étude détaillée concernant l'accès au parc éolien

- § En amont de la phase de construction, une étude sera réalisée en concertation avec le constructeur et les Ponts & Chaussées en ce qui concerne l'accès au parc éolien.
- § Les surfaces d'agrandissement et de renforcement du chemin d'accès seront limitées au strict nécessaire.
- § Un complément à la cartographie des biotopes réalisée dans le cadre de l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement sera élaboré. Les mesures de compensation en termes d'éco-points seront également complétées.

M12 Défrichage du chemin d'accès au chantier en dehors de la saison de reproduction des oiseaux

- § Le défrichage ou la coupe d'arbustes pour dégager le chemin d'accès au chantier sera limité à la période du 1^{er} novembre au 28 février. Ainsi, les travaux et le défrichage / la coupe des arbustes se fera en dehors de la saison de reproduction des oiseaux, ce qui permet d'éviter la perte de couvées.
- § Surfaces concernées : Surfaces du parc éolien (emplacements des éoliennes et emplacements pour grues) et voies d'accès

Cette mesure est également positive pour la problématique liée à la présence de l'alouette lulu (voir paragraphe « Zones de protection » et notice d'impact présente en **annexe B 12**).

M13 Suivi des travaux de construction par un conseiller spécialisé en matière d'environnement

- § Les travaux de construction seront accompagnés sur place pendant toute la phase de construction par un conseiller spécialisé en matière d'environnement.
- § Le suivi s'appliquera aux équipements du chantier, au marquage des zones interdites ou à la mise en œuvre de mesures de compensation ou de remplacement.
- § Surfaces concernées : Surfaces du parc éolien (emplacements des éoliennes et emplacements pour grues) et voies d'accès (chemin en provenance de la ferme du Vesquenhaff)

M14 Prévention de la mise à mort des animaux lors de l'abattage d'arbres et d'arbustes

- § Si la phase de construction ou d'aménagement des sites nécessite l'abattage d'une population d'arbres plus âgés, une cartographie des cavités des arbres anciens devrait être effectué au préalable par un expert afin d'identifier les gîtes potentiels et, le cas échéant, de vérifier s'ils sont occupés.
- § Période d'abattage des arbres en hiver (entre décembre et mi-mars).

M15 Éviter les effets perturbateurs en interdisant les opérations de construction nocturnes

- § En particulier, entre la mi-mars et la mi-mai et entre la mi-août et la mi-novembre.

M16 Éviter les effets perturbateurs causés par des vibrations

- § Période de réalisation des fondations en dehors de la période d'hibernation (septembre à mai).

Phase exploitation

M17 Réalisation des surfaces autour des éoliennes en concassé tassé

- § Afin de limiter l'impact du parc éolien sur le sol et sur l'eau, les surfaces destinées à servir de plateformes pour les grues de montage des éoliennes et les surfaces de stockage des différents éléments constitutifs du parc éolien seront réalisées en concassé tassé 0/50.

M18 Conception peu attrayante des zones au pied de l'éolienne

- § L'environnement du pied du mât sera aussi petit que possible. L'agriculture des terres arables sera pratiquée jusqu'au plus proche possible du pied du mât.
- § Le fauchage au pied du mât sera effectué au moment de la récolte ou du fauchage des champs environnants (pendant l'arrêt temporaire des éoliennes) ou hors période de végétation (d'octobre à février).
- § Surfaces concernées : zone au pied des mâts, emplacements des grues et voies d'accès

M19 Cultures de produits des champs peu attractives pour les rapaces qui chassent au pied du mât

- § Cultures de produits des champs à forte croissance serrée (p. ex. céréales d'hiver, colza d'hiver...)
- § Pas d'aménagement de prairies et d'ensemencements similaires aux prés, de cultures sarclées ou de céréales d'été ou de maïs.
- § Surfaces concernées : Environnement du pied du mât : zones balayées par les pales, augmentées d'une zone tampon d'au moins 50 m.

M20 Absence de stockage de substrats dans l'environnement du pied du mât entre le 1^{er} mars et le 31 octobre

- § Etant donné que les stockages de produits issus de la récolte (paille, foin, fumier) sont particulièrement intéressants pour les animaux servant de proies aux rapaces, le stockage dans l'environnement du pied du mât (y compris la zone tampon) sera exclu entre le 1^{er} mars et de 31 octobre.
- § Surfaces concernées : Environnement du pied du mât : zones balayées par les pales, augmentées d'une zone tampon d'au moins 50 m.

M21 Arrêt temporaire des éoliennes après le labour des champs

- § Lors d'un traitement des surfaces arables qui se trouvent à proximité des éoliennes, les installations doivent être temporairement arrêtées. L'arrêt a lieu au début du traitement des champs et se poursuit pendant les deux (pour les terres arables) ou trois (pour les

prairies) jours suivants (du lever au coucher du soleil, période allant du 1^{er} mars au 31 octobre).

- § Surfaces concernées : Environnement du pied du mât : zones balayées par les pales, augmentées d'une zone tampon d'au moins 50 m.

M22 Arrêt temporaire des éoliennes lors de la migration des grues cendrées

- § Les éoliennes doivent être arrêtées les jours où il y a une migration massive des grues cendrées (de jour ou de nuit).
- § Arrêt couplé à un monitoring des conditions de migration des grues cendrées au cours des 2 premières années suivant la mise en service du parc éolien et à des contrôles des impacts de déviation et des situations de conflit.
- § Compilation annuelle des données et des périodes d'arrêt des éoliennes effectuées par l'exploitant et communication à l'autorité compétente à la fin de chaque période de migration.

M23 Mesure de compensation pour la perte/l'altération de terrains de chasse

- § En cas de nécessité d'abattage d'arbres, des mesures d'accompagnement de la population sont recommandées pour la Pipistrelle commune, qui se situeront en dehors des sites des éoliennes (voir également M26).

M24 Minimisation du risque de collision à l'aide d'une vitesse de vent de démarrage

- § Une minimisation du risque de collision est requise pour les sites par des bridages opérationnels.
- § Application d'une vitesse de vent forfaitaire de démarrage ou d'une vitesse optimisée de démarrage.

M10 Suppression des fondations des éoliennes lors du démantèlement du parc éolien

- § Lors du démantèlement du parc éolien, les fondations des éoliennes seront retirées.
- § Une couche de terre végétale sera mise en place afin de rendre au sol sa fonction et sa perméabilité initiale.

§ Mesures compensatoires CEF

M25 Aménagement et développement de bandes fleuries ou de jachères en combinaison avec des plots d'alouettes

- § Création de bordures de champs / bandes de fleurs en combinaison avec des plots à alouettes comme habitat pour l'alouette des champs.
- § Labour des champs / bandes fleuries tous les 2 ans au mois d'août.
- § Plots à alouettes de 20 m², traités comme le reste du champ, obtenus en interrompant brièvement le semis.
- § 2 plots à alouettes par hectare, distance maximale par rapport aux voies jalonnées, distance d'au moins 25 m par rapport aux bords du champ et distance d'au moins 50 m par rapport aux arbres ou aux bâtiments.
- § Surfaces concernées : rayon jusqu'à 2 km (en dehors du couloir de 300 m autour des éoliennes).

M26 Mesures pour compenser d'éventuelles pertes de structures essentielles de la Pipistrelle commune

- § Développement d'un paysage culturel structuré à petite échelle, avec de petites parcelles de terres arables et de prairies, de larges marges fleuries (création de bandes fleuries), de petits plans d'eau, des jachères, des arbres individuels, des haies et des arbustes de champs, qui offrent une grande abondance d'insectes et constituent des éléments de maillage dans le paysage
- § Maintien de l'utilisation d'arbres fruitiers et de vergers en périphérie des zones d'habitation en tant qu'éléments paysagers de liaison
- § Aménagement de zones humides et de mares d'eau dans les zones agricoles afin de sécuriser la base de l'alimentation

§ Développement de prairies à fauchage et de pâturages riches en espèces, appelés prairies extensives, avec un maximum de deux fauchages et sans utilisation d'insecticides, d'herbicides et d'engrais.

M30 Non réalisation de la variante 1 pour les fondations (fondation directe sur remplissage de cavités)

§ Afin de maintenir la possibilité d'utilisation des galeries par les chauves-souris et par extension, le respect de la compatibilité FFH, il est recommandé de ne pas utiliser la méthode de fondation directe sur remplissage de cavités pour les fondations.

6.3 Biens de protection surface et sol

· Sous-sol / Géologie

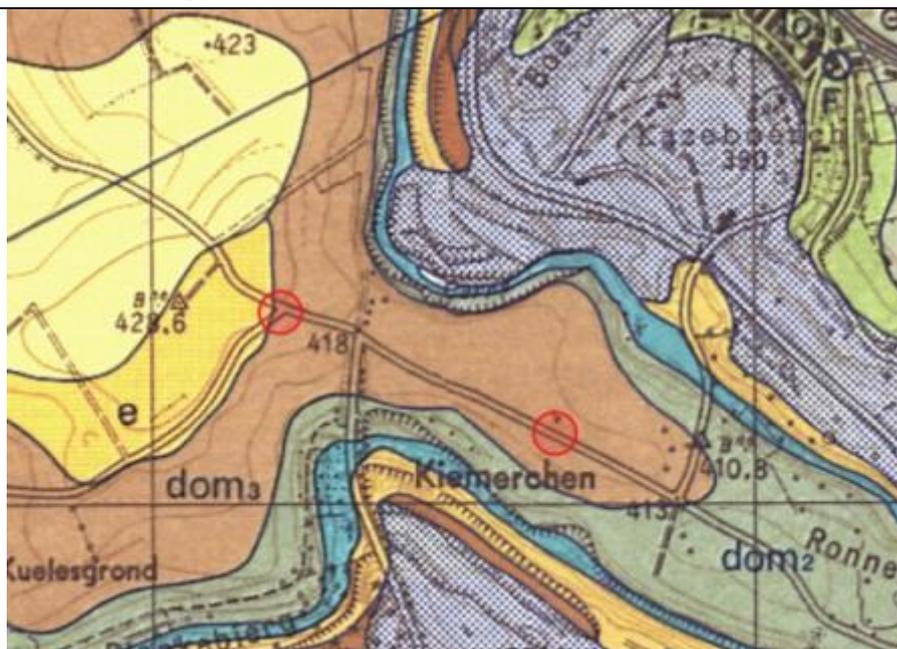
Au niveau de la zone de planification, on trouve des gisements datant de l'Ere géologique du Mésozoïque (Ere secondaire). Ils appartiennent au Dogger luxembourgeois (ou Jurassique moyen), qui se divise en deux étages : le plus récent, le Bajocien (dom) et le plus ancien, l'Aalénien (dou). Ce dernier contient les minerais de fer de la Minette dans la couche supérieure au Luxembourg et en Lorraine. En raison de la partie centrale à prédominance calcaire de leurs gisements de minerai de fer, les gisements sont attribués aux bassins miniers de Differdange et d'Esch.

Contrairement aux vallées de l'Alzette et de la Chiers (Korn en luxembourgeois), l'Aalénien s'élève comme une marche raide, qui est recouverte par le Bajocien. Au-dessus s'élève le plateau lorrain, la "Plaine du Briey", qui est constitué de plafonds d'argile (e) plus récents datant de l'époque éocène. Les sédiments s'enfoncent dans une direction sud-ouest, tandis que les sédiments plus anciens remontent à la surface dans le nord.

Le versant de l'Aalénien est formé par les marnes de mica (lo2 à lo4), qui forment une couche compacte et peu perméable à l'eau et qui constituent donc l'horizon de barrage pour de nombreuses sources. Cependant, les activités minières souterraines et les effondrements de terre et de puits qui y sont associés ont déchiré les couches de marne, de sorte qu'elles ne sont plus imperméables à l'eau sur une grande surface et que l'eau peut pénétrer dans les couches de Minette. Le processus naturel d'érosion auquel sont constamment soumis le calcaire et les roches de Minette a été encore renforcé par les activités minières de Differdange.

Au niveau de la Ville de Differdange, les couches géologiquement les plus jeunes sont les dépôts alluviaux de la Chiers (a), qui sont en grande partie construits et scellés par le noyau de peuplement.

La figure suivante montre la situation géologique au niveau de la zone de planification prévue.



© Administration du Cadastre et de la Topographie / Ministère des Travaux Publics – Service Géologique

Légende :

Miocène / Oligocène



Limons des plateaux



Concrétions de minerai de fer des près dans un limon sablo-argileux

Eocène



Limons et minerai de fer pisolithique

Dogger



Bajocien moyen



Bajocien inférieur



Aalénien

Figure 19: Extrait de la carte géologique – Feuille N° 12 – Esch-sur-Alzette (1988) (sans échelle)

· Etude géotechnique dans le cadre de l'EIE

Afin d'évaluer la situation du sous-sol, notamment en ce qui concerne les activités minières antérieures sur le site, une étude géotechnique a été élaborée par le bureau ENECCO Ingénieurs-Conseils S.A.

Le rapport de cette étude « Geotechnische Untersuchung – Differdange – Errichtung zweier Windenergieanlagen » ainsi que le résumé de l'étude en français figurent en **annexe B 2**.

Le concept de l'investigation a consisté en la réalisation d'études géophysiques directes dans et entre les forages, au moyen de carottages rotatifs, en plus de l'étude des affleurements.

Extrait du résumé de l'étude géotechnique :

« Les forages ont été disposés entre les galeries de mine en fonction des données cartographiques disponibles. L'espacement des forages a été choisi de manière à ce qu'une étude complète de l'emplacement potentiel des éoliennes soit possible avec des diamètres de fondation standards de 20 à 24 mètres pour ce genre d'installation et qu'une qualité de signal suffisante peut être attendue lors des mesures géophysiques entre les forages.

Les levés géophysiques ciblent principalement les cavités et les zones de perturbation entre les forages. ».

Pour chacun des 2 emplacements prévus, quatre forages ont été réalisés :

- Forages EB1 à EB4 pour le 1^{er} emplacement d'une profondeur de 65,5 m à 65,6 m ;
- Forages EB5 à EB8 pour le 2^{ème} emplacement d'une profondeur de 56,0 m à 60,0 m.

Les coupes géologiques tirées des forages sont disponibles en annexe de l'étude géotechnique (voir plan SOPO1901-301a).

Dans le cadre de ces forages, les couches suivantes ont été rencontrées :

- Couche 1 : couche arable de 0,2 (emplacement 1) à 0,5 m d'épaisseur (emplacement 2) ;
- Couche 2 : sable siliceux, pierreux d'une épaisseur d'environ 3,5 m en-dessous du niveau du terrain actuel au niveau du 1^{er} emplacement et d'une épaisseur d'environ 10,7 m sous le 2^{ème} emplacement ;
- Couche 3 : roches gréso-calcaires d'une épaisseur d'environ 15,90 mètres sous l'emplacement 1. Cette couche est au niveau de l'éolienne 2 d'une épaisseur de quelques décimètres voir totalement absente au niveau du forage EB5 ;
- Couche 4 : marne micacée, d'une épaisseur d'environ 17 m en moyenne au niveau des deux emplacements. Le sol extrait par forage est peu perturbé avec peu de surfaces de séparation ;
- Couche 5 : Minette / Oolithes ferrugineux d'une épaisseur de 20 à 23 m au niveau des deux emplacements. Cette couche est fortement perturbée. La zone forée est traversé par des cavités, dont certaines de plusieurs mètres de hauteur. Cette zone a fait l'objet d'une intense exploitation du minerai de fer.
- Couche 6 : Minette / Oolithes ferrugineux et calcaire compact de 5 à 7 m jusqu'à la base des forages. A cette profondeur, la couche d'oolithes ferrugineux est présente sous une forme compacte et non perturbée. A partir de ces profondeurs, le sous-sol est à classer comme roche solide non influencée par l'exploitation minière.

Suite à l'étude du sous-sol au niveau de l'emplacement de l'éolienne 1, les conclusions de l'étude géotechnique sont les suivantes (Citation de l'**annexe B 2**) :

« En résumé, l'influence de l'ancienne activité minière est clairement présente sur le site de l'éolienne 1. Outre les affaissements déjà manifestement expirés, il existe un potentiel d'affaissement supplémentaire résultant d'une consolidation des zones meubles et de l'éroulement au niveau des cavités encore existantes. En particulier dans le cas de l'éroulement des cavités, il faut considérer que la roche dure sus-jacente présente des perturbations et des surfaces de séparation distinctes dues aux tassements et aux éroulements déjà survenus, qui ont perturbé le composé rocheux à un point tel qu'un effet de répartition, comme dans la roche dure non perturbée, ne peut plus être considérée. ».

Pour l'emplacement de l'éolienne 2, il est possible de résumer les conclusions de l'étude géotechnique comme suit :

« En résumé, l'influence des activités minières antérieures est également fortement présente au site de l'éolienne 2. Les affaissements manifestement déjà expirés influencent ici un peu plus fortement la zone du sous-sol plus proche de la surface du sol. En revanche, plus en profondeur, il y a encore des zones moins éroulées et, par conséquent, des systèmes de galeries encore (partiellement) intacts. Il existe ici également un potentiel d'affaissement supplémentaire en raison d'une consolidation de zones meubles et du post-éroulement dans la zone des cavités encore existantes. ».

Citation de l'annexe B 2 :

« Influence du sous-sol exploré sur les éléments de fondation de bâtiments

Sur les deux sites potentiels, les conséquences de l'exploitation minière ont une influence importante sur la situation souterraine, ce qui est défavorable à l'utilisation comme terrain à bâtir.

Le potentiel de tassement à la surface est ainsi accru, d'une part en raison de l'écroulement de cavités et d'autre part du fait de la consolidation des zones de fracture et meubles. En particulier, l'écroulement de cavités peut entraîner des tassements ponctuels avec un degré élevé d'affaissement, ce que l'on appelle des entonnoirs ou des crevasses en surface. [...].

Discussion sur les différentes variantes possibles pour les fondations

Les enquêtes montrent qu'aux deux sites potentiels étudiés, il y a une influence sur le sous-sol causée par d'anciennes exploitations minières.

En principe, une fondation devrait être conçue sur des tassements d'un ordre de grandeur d'un mètre répartis inégalement sur le site de construction. En outre, il faut tenir compte de l'éventuelle défaillance locale de la résistance du sol à la suite d'un effondrement et d'éventuels écroulements ultérieurs dans un rayon de 8 à 14 mètres.

Fondation directe sur remplissage de cavités

Le type de fondation le plus courant pour les éoliennes est la fondation directe circulaire ou annulaire sur un sous-sol suffisamment porteur ou amélioré. Dans le cas présent, la diminution de l'aptitude du sous-sol est principalement due aux cavités encore existantes dans le sous-sol qui risquent de s'effondrer, ce qui est typique des sites d'anciennes exploitations minières.

Dans de tels cas, une variante courante et techniquement mature de l'"amélioration" du sous-sol est un **remplissage solidaire, suffisamment stable ou porteur des cavités concernées.**

L'avantage de ces remplissages de cavités est la prévention pratique de nouveaux écroulements. Cela signifie qu'il est possible d'éviter les effondrements et de réduire considérablement les affaissements de la surface. Dans le domaine des anciennes mines, cette variante représente aussi généralement la solution la plus économique. **D'un point de vue technico-économique, cette variante est donc la solution privilégiée.**

Cependant, l'injection en profondeur des cavités peut entraîner une altération des voies de passage dans le sous-sol, éventuellement combinée à un impact sur la nature ou sur des biens protégés.

Compte tenu des exigences de protection de la nature et de l'environnement (préservation extensive des galeries et cavités en tant qu'habitat pour les chauves-souris), cette option peut donc être problématique sur le site et éventuellement pas réalisable. À cette fin, l'évaluation des autorités techniques et, le cas échéant, des experts techniques doit être sollicitée.

Fondation profonde par pieux

Une autre solution pour éviter un tassement excessif est la fondation profonde au moyen de pieux en-dessous des zones de tassement. Dans ce cas, les charges de la structure sont transférées par les pieux dans les zones du sous-sol ayant une bonne capacité portante et une faible susceptibilité au tassement.

Dans le cas présent, cela se traduit par de grandes longueurs de pieux, car la répartition des charges n'est possible qu'à des profondeurs de 51 à 57 mètres sous le niveau actuel du terrain. Les couches supérieures ne sont pas adaptées au transfert de charge. Au contraire, il faut tenir compte des charges supplémentaires exercées par le frottement superficiel de ces couches sur les pieux.

En raison des grandes cavités et des surfaces de séparation partiellement prononcées dans la zone du sous-sol à pénétrer, **les tubes de protection doivent rester dans le sous-sol ou des manchons de stabilisation doivent être insérés pour bétonner le pieu jusqu'à la roche dure compacte de la couche 6.** Outre les systèmes de manchons, une suspension à prise rapide serait également envisageable.

Dans ce cas, la solution recommandée est un système qui réduit la transmission de la force au pieu.

Par rapport à la variante précédente, celle-ci engendre une multiplication des coûts et du temps nécessaires à la production des éléments de la fondation.

Ce type de fondation permettra de préserver en grande partie les cavités existant dans le sous-sol. À la vue de la préservation susmentionnée des galeries dans le sous-sol, cette variante présente un avantage.

Fondation directe avec transfert de charge dans la zone supérieure du sol

Au niveau du site de l'éolienne 2, il serait également envisageable de construire une fondation directe classique, en combinaison avec une amélioration du sous-sol. En principe, cette variante correspond à la première variante décrite, sans remplissage de cavité. Afin d'éviter que la stabilité ne soit compromise par les effondrements, les fondations devraient être conçues de telle sorte que la perte de la capacité portante au niveau des fondations en raison des effondrements dans certaines zones, ne soit pas pertinente en matière de stabilité ou de la limitation du tassement.

Cependant, une conception sûre des fondations tenant compte de tous les impondérables et variantes, ne nous semble pas possible dans le cas qui nous occupe.

Compte tenu des résultats actuels de l'étude, cette variante n'est donc pas recommandée.

Variante de fondation recommandée

D'un point de vue technique et économique, et compte tenu du temps d'exécution requis et de la sécurité d'exécution, la variante de la fondation directe par remplissage de cavités et amélioration partielle du sous-sol est recommandée.

Compte tenu des aspects de conservation de la nature, notamment en ce qui concerne les chauves-souris présentes sur le site, la compatibilité de cette variante avec les exigences locales nous semble douteuse. À cette fin, il faudrait consulter un expert.

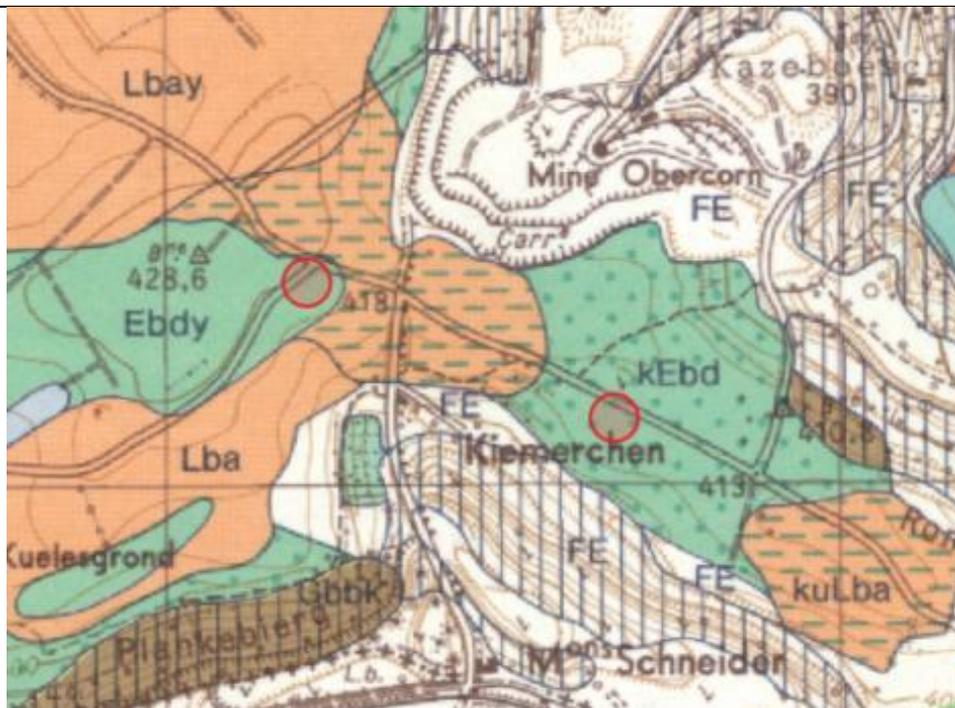
Si la variante techniquement préférée n'est pas réalisable sous les aspects de la protection de la nature mentionnés ci-dessus, à notre avis, la fondation sur pieux en combinaison avec un système de suspension ou de manchon dans les zones de roche solide non influencées par l'exploitation minière, est à recommander. A cela s'ajoutent les inconvénients mentionnés ci-dessus en ce qui concerne les dépenses supplémentaires élevées sur le plan technique, économique et temporel. ».

· Surfaces et sol

La situation des sols au niveau des emplacements prévus pour les éoliennes est présentée sur la figure suivante :

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange



© Administration du Cadastre et de la Topographie – Administration des services techniques de l'agriculture (ASTA)

Légende :

Sols des plateaux et des pentes

| | |
|---|---|
|  | Sols argileux, à horizon B textural jaune rougeâtre (avec préfixe « k », à charge calcareuse) |
|  | Sols argileux, à horizon B textural jaune rougeâtre, devenant plus lourd en profondeur |
|  | Sols sablo-limoneux, à horizon B textural (avec préfixe « ku », à charge conglomératique) |
|  | Sols sablo-limoneux, à horizon B textural, devenant plus lourds en profondeur |
|  | Sols limoneux à charge calcareuse, à horizon B structural |

Sols artificiels

| | |
|---|---------------------|
|  | Fosses d'extraction |
|---|---------------------|

Figure 20: Extrait de la carte pédologique détaillée (sans échelle)

· **Phase de construction**

Lors de la phase de construction, les interventions au niveau du sol seront limitées :

- à l'agrandissement et au renforcement du chemin d'accès. Les zones concernées ne sont pas encore définies à ce stade de la planification ;
- aux surfaces nécessaires pour le montage des éoliennes. En dehors des fondations des éoliennes, ces surfaces seront réalisées en concassé tassé 0/50 ;
- à l'espace réservé aux installations de chantier et à la base de vie (surface d'au moins 720 m²).

Les surfaces prévues autour des éoliennes sont estimées respectivement à environ 5.850 m² pour l'éolienne 1 et 5.250 m² pour l'éolienne 2, soit un total de 1,1 ha.

· **Phase exploitation**

A la fin du chantier, ces surfaces seront conservées afin de servir de plateforme pour les grues utilisées lors de la maintenance des éoliennes.

La surface occupée par les fondations des éoliennes sera recouverte également par du concassé tassé une fois les travaux de fondation terminés.

Résumé des conflits et des mesures

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

Phase construction

§ **Conflit sol1**

Risque de diffusion incontrôlée du matériau injecté à l'intérieur du sous-sol

§ Lors du remplissage des galeries (variante 1) ou lors de la réalisation des pieux (variante 2), en raison de la présence de fractures dans le sous-sol et en l'absence de protection, le béton utilisé risque de se diffuser dans les espaces libres du sous-sol.

En raison du risque de diffusion incontrôlée du béton injecté à l'intérieur du sous-sol, il n'est pas recommandé d'utiliser la technique des fondations directes sur remplissage de cavités pour assurer la stabilité des éoliennes du futur parc de Differdange.

§ **Conflit sol2**

Agrandissement et renforcement du chemin d'accès

Pour permettre le passage des différents convois pour l'acheminement des éléments constitutifs du parc éolien, le chemin d'accès devra être élargi et renforcé à certains endroits.

§ **Conflit sol3**

Perte de surface temporaire lors de la réalisation des travaux de construction

Lors des travaux de construction, certaines surfaces autour de l'emplacement des éoliennes seront occupées par les installations de chantier et par la base de vie.

Phase exploitation

§ **Conflit sol4**

Perte de surface au niveau de la fondation du mât des éoliennes

Afin de garantir la stabilité du mât, la surface au niveau du pied du mât doit être renforcée au moyen d'une cage métallique et d'une fondation en béton.

Les mesures de réduction et de compensation suivantes sont prévues pour compenser les conflits mentionnés ci-dessus :

Phase construction

M11 Elaboration d'une étude détaillée concernant l'accès au parc éolien

- § En amont de la phase de construction, une étude sera réalisée en concertation avec le constructeur et les Ponts & Chaussées en ce qui concerne l'accès au parc éolien.
- § Les surfaces d'agrandissement et de renforcement du chemin d'accès seront limitées au strict nécessaire.
- § Un complément à la cartographie des biotopes réalisée dans le cadre de l'Évaluation des Incidences sur l'Environnement sera élaboré. Les mesures de compensation en termes d'éco-points seront également complétées.

M27 Protection du sous-sol lors de la réalisation des pieux

- § Lors de la réalisation des pieux, les tubes de protection seront maintenus dans le sous-sol ou des manchons de stabilisation seront insérés pour bétonner le pieu jusqu'à la roche dure compacte de la couche 6 (Minette / Oolithes ferrugineux et Calcaires compacts).

Phase exploitation

M10 Suppression des fondations des éoliennes lors du démantèlement du parc éolien

- § Lors du démantèlement du parc éolien, les fondations des éoliennes seront retirées.
- § Une couche de terre végétale sera mise en place afin de rendre au sol sa fonction et sa perméabilité initiale.

M17 Réalisation des surfaces autour des éoliennes en concassé tassé

- § Afin de limiter l'impact de l'installation de chantier sur le sol et sur l'eau, les surfaces destinées à servir de plateformes pour les grues de montage des éoliennes et les surfaces de stockage des différents éléments constitutifs du parc éolien seront réalisées en concassé tassé 0/50.

6.4 Bien de protection eau

Seul un petit nombre de plans d'eau sont représentés dans la zone d'étude et à petite échelle ; il s'agit notamment de quelques étangs de pêche dans la partie française de la zone minière de la « Minette » et d'étangs remplis périodiquement du côté luxembourgeois (par exemple dans le « Kiemerchen »).

Les sources les plus proches des emplacements des éoliennes prévues sont les suivantes :

- la source Koonspronk, située à environ 635 m de l'éolienne 2 ;
- la source Kor, placée à environ 735 m de l'éolienne 2 ;
- la source Bëschendall à environ 815 m de l'éolienne 1.

Ces trois sources sont des sources non captées, elles ne sont donc pas utilisées pour la production d'eau potable.

La rivière « Chiers » prend sa source sur le territoire de la commune de Differdange et traverse la vallée à l'est d'Obercorn.

Aucune eau usée n'est produite sur le chantier. En effet, lors des travaux de construction, des toilettes chimiques seront mise en place sur site. Elles seront vidangées régulièrement par une société spécialisée.

Le fonctionnement du parc éolien ne nécessite pas d'utilisation d'eau.

De plus, les seules surfaces imperméabilisées sur site sont celles occupées par les fondations des éoliennes.

Au niveau des autres surfaces, y compris des plateformes destinées à accueillir les grues pour la maintenance des éoliennes, l'eau de pluie s'infiltre de sorte qu'aucune eau de pluie collectée ne doit être évacuée.

Résumé des conflits et des mesures

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

§ **Conflit eau1**

Imperméabilisation des surfaces au niveau des fondations des éoliennes

Afin de garantir la stabilité du mât, la surface au niveau du pied du mât doit être renforcée au moyen d'une cage métallique et d'une fondation en béton ; ce qui entraîne l'imperméabilisation d'une faible surface au pied de chaque éolienne.

Les mesures de réduction et de compensation suivantes sont prévues pour compenser les conflits mentionnés ci-dessus :

M10 Suppression des fondations des éoliennes lors du démantèlement du parc éolien

§ Lors du démantèlement du parc éolien, les fondations des éoliennes seront retirées.

§ Une couche de terre végétale sera mise en place afin de rendre au sol sa fonction et sa perméabilité initiale.

M17 Réalisation des surfaces autour des éoliennes en concassé tassé

§ Afin de limiter l'impact de l'installation de chantier sur le sol et sur l'eau, les surfaces destinées à servir de plateformes pour les grues de montage des éoliennes et les surfaces de stockage des différents éléments constitutifs du parc éolien seront réalisées en concassé tassé 0/50.

6.5 Biens de protection air et climat

Le climat est divisé en macro, méso et micro climats.

Le climat macro ou à grande échelle est le climat d'un pays (Van Eimeren & Häckel 1979).

Le climat du Luxembourg est qualifié de tempéré chaud. Ce climat se caractérise par des précipitations réparties uniformément sur l'année, des étés modérément chauds et des hivers relativement doux.

Le climat méso ou local prend en compte les différences qui résultent de la configuration du terrain par des vallées, des pentes, des montagnes, des établissements plus importants, des forêts étendues ou des landes (Van Eimeren & Häckel 1979).

La zone de planification du projet est située dans le secteur écologique « Minette », qui constitue l'une des zones où les précipitations sont les plus élevées au Luxembourg.

Le secteur écologique « Minette » se situe entre 300 et 450 m d'altitude, ce qui correspond à l'étage collinéen. Il ne couvre qu' 1,9 % de la superficie totale du Luxembourg.

Les emplacements des futures éoliennes sont situés sur le plateau dans une zone utilisée de façon intensive à des fins agricoles, à une altitude d'environ 415 m au-dessus du niveau de la mer. Au nord, à l'est et au sud, se trouvent des zones boisées appartenant aux deux zones NATURA 2000 : Oiseaux « Minière de la région de Differdange – Giele Botter, Tillebiérg, Rollesbiérg, Ronnebiérg, Metzberbiérg et Galgebiérg » et Habitats « Differdange Est-Prenzebiérg / Anciennes mines et Carrières ».

Au sud de la zone de planification se trouve la Vallée de la Côte Rouge en bordure de frontière avec la France.

Dans le secteur écologique de la « Minette », la température moyenne annuelle est comprise entre 8,0 et 8,5 °C¹⁶.

Dans le secteur écologique de la « Minette », les températures moyennes de l'air se situent entre – 0,5 et 0 °C en janvier et entre 16 et 16,5 °C en juillet. De mai à septembre, la température moyenne de l'air est de 14,5 °C.

Le "Pays de la terre rouge" est l'une des régions les plus pluvieuses du Luxembourg (précipitations moyennes de plus de 1000 mm par an, dont entre 380 et 420 mm de mai à septembre). Le nombre élevé de jours de pluie (plus de 200 par an, soit 25 jours de plus que dans les régions environnantes) et les valeurs élevées des précipitations sont principalement dus au relief. Les précipitations diminuent fortement vers l'est. Le nombre de jours de gel s'échelonne de 90 à 100 jours par an.

Le microclimat est le climat de zones encore plus petites, par exemple les peuplements forestiers, les prairies humides ou les zones bâties. Les facteurs les plus importants dans la formation des microclimats sont l'exposition d'une zone (par exemple, le versant sud chaud) et la couverture du sol (forêts fraîches, surfaces asphaltées chaudes).

Les différences microclimatiques entre les zones de différentes couvertures terrestres sont plus prononcées par temps clair (fort rayonnement pendant le jour, fort rayonnement pendant la nuit) et par temps venteux (pas de mélange des différentes couches d'air).

¹⁶ Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural, Administration des Eaux et Forêts : Naturräumliche Gliederung Luxemburgs, 1995

Les mesures microclimatiques ne sont pas disponibles pour la zone d'étude. Cependant, en raison de la couverture du sol et de la topographie, on peut distinguer 2 zones microclimatiquement différentes :

- **Zones terrestres ouvertes**

Les zones pierreuses à proximité de la zone de planification, avec peu ou pas de végétation, sont caractérisées par de fortes variations de température entre le jour et la nuit. En particulier pendant les jours d'été ensoleillés, des températures maximales extrêmement élevées se produisent dans ces régions, intensifiées par les pentes orientées au sud et les murs abrupts. D'autre part, de l'air froid se forme au-dessus de ces zones par nuits claires et sans vent. Alors que la formation d'air froid est réduite par la chaleur emmagasinée par les pierres pendant la journée lors des nuits claires d'été, il faut s'attendre à des températures minimales basses lors des nuits claires d'hiver dans les zones terrestres ouvertes.

- **Forêts**

Les zones forestières à proximité de la zone de planification ont leur propre climat de peuplement. En raison de l'effet de protection des cimes des arbres, l'ensoleillement pendant la journée et le rayonnement nocturne sont considérablement réduits. Cela crée un climat plus équilibré par rapport à la campagne, avec des fluctuations quotidiennes et annuelles de la température et de l'humidité beaucoup plus faibles.

Phase construction

La phase de construction du parc éolien va entraîner des émissions de poussière lors des travaux et de gaz à effet de serre (via les engins et les véhicules de chantier) temporaires.

Phase exploitation

L'exploitation d'un parc éolien ne produisant ni gaz à effet de serre, ni CO₂, ni émissions nocives dans l'environnement, un impact négatif sur l'air ou le climat n'est pas attendu.

Au contraire, la production d'électricité à partir d'énergie éolienne, en permettant d'éviter l'émission de gaz à effet de serre et de CO₂, entraîne une amélioration de la qualité de l'air à long terme.

Le tableau suivant présente les émissions spécifiques équivalentes de CO₂ en g/kWh en fonction du type d'énergie utilisée pour produire de l'électricité.

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | |
|--|--|
| EIE Parc éolien Differdange | |
| Production d'électricité à partir de | Emissions spécifiques exprimées en équivalents CO₂ (g/kWh) |
| Energie nucléaire | 10 - 30 |
| Charbon de houille (75 à 95 % de carbone) | 750 - 1100 |
| Lignite (55 % de carbone) | 980 - 1230 |
| Pétrole brut | 890 |
| Gaz | 400 - 640 |
| Photovoltaïque | 50 - 100 |
| Parc éolien en mer | 23 |
| Parc éolien sur terre | 10 - 40 |
| Centrale hydroélectrique | 10 - 40 |
| @ Nordex Energy GmbH | |
| Tableau 9: Emissions spécifiques en fonction de la source d'énergie utilisée pour produire de l'électricité (exprimées en équivalents CO ₂) | |

Sur base du potentiel de vent déterminé à l'aide du mât de mesure et selon les calculs de la société UL International GmbH, le productible attendu du futur parc éolien s'élève à environ :

- 24 GWh par an dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 125 m ;
- 28 GWh par an avec la configuration de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 164 m.

En effet, les valeurs suivantes d'AEP¹⁷ ont été déterminées par la société UL International GmbH. Ceux-ci donnent des informations sur le rendement annuel potentiel

- dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 125 m
 - AEP P50 (probabilité de dépassement 50%) = 24,1 GWh/a
 - AEP P90 (probabilité de dépassement 90%) = 20.7 GWh/a
- dans le cas de 2 éoliennes Nordex Delta 4000 N149-4,5 MW avec une hauteur de moyeu de 164 m
 - AEP P50 (probabilité de dépassement 50%) = 28,0 GWh/a
 - AEP P90 (probabilité de dépassement 90%) = 23,5 GWh/a

Ainsi, pour produire la même quantité d'électricité que le parc éolien en un an à partir de charbon, cela engendrerait l'émission de 20.000 à 23.000 tonnes de CO₂ supplémentaires dans l'atmosphère, ce qui contribuerait à l'augmentation du réchauffement climatique au niveau de la région mais également à l'échelle du pays entier.

· **Résumé des conflits et des mesures**

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

§ **Conflit air1**

Emissions de poussières et de gaz à effet de serre via le trafic lors de la phase de construction

Les travaux de construction du parc éolien peuvent entraîner des émissions de poussières et de gaz à effet de serre en raison de l'augmentation du trafic.

La mesure de réduction suivante est prévue pour compenser le conflit mentionné ci-dessus :

M3 Etablissement d'un concept approprié pour la gestion du trafic lors de la livraison du matériel et des engins sur le chantier

§ Un concept approprié pour la gestion du trafic sera élaboré afin de réduire au minimum les nuisances liées notamment au bruit et aux poussières.

§ Ainsi, le nombre de convois nécessaires pour le transport des différents éléments constitutifs du parc éolien sera déterminé. La route présentant l'impact environnemental le plus faible sera retenue.

§ Le transport de matériel et d'engins ne sera pas autorisé la nuit.

§ La coupe des arbres et des haies rendue nécessaire par l'élargissement et le renforcement du chemin d'accès au parc éolien sera réalisée exclusivement en hiver (de novembre à février).

¹⁷ AEP = Annual Energy Production à Production annuelle d'énergie

6.6 Bien de protection paysage

§ Expertise paysage dans le cadre de l'EIE (cf. annexe B 7)

Le bureau MILVUS GmbH a effectué une analyse du paysage « consistant à déterminer, décrire et évaluer les effets du projet sur le paysage dans un rayon de 10 km autour du parc éolien prévu à Differdange ».

Deux études distinctes ont été menées en fonction des hauteurs de mât de 125 et 164 m. Ces études sont disponibles en **annexe B 7**.

Les éoliennes seront placées à une altitude de respectivement, 418 m au-dessus du niveau de la mer pour l'éolienne 1 et 412 m.n.m. pour l'éolienne 2.

Les communes environnantes où une visibilité des éoliennes est possible sont situées aux altitudes suivantes (par rapport au niveau de la mer) :

- Differdange : entre 293 m et 427 m (Koufeld) ;
- Hussigny-Godbrange : entre 275 et 445 m ;
- Redange : entre 299 m et 425 m.

Citation de l'**annexe B 7** :

« L'analyse visant à déterminer les effets du projet sur le paysage s'effectue en plusieurs étapes, comme décrit ci-dessous :

- Identification, description et évaluation des zones paysagères de valeur dans le rayon d'action du projet de 10 000 m, en tenant compte des antécédents et de la zone de proximité (10 fois la hauteur de l'éolienne, [soit 1.995 m dans le cas des éoliennes avec hauteurs de moyeu de 125 m et 2.385 m dans le cas des éoliennes avec hauteurs de moyeu de 164 m]).
- Subdivision des zones de visibilité en zones de visibilité définies (zones desquelles les éoliennes sont partiellement ou entièrement visibles, en tenant également compte des éléments qui occultent la vue, tels que forêts et urbanisations) et en zones de visibilité potentielles (zones desquelles les éoliennes ou des parties de celles-ci sont potentiellement visibles ; aucune considération des éléments qui occultent la vue).

Afin de déterminer les dégradations du paysage liées au projet, une analyse de la visibilité assistée par SIG et une visualisation photographique en des points représentatifs de la zone d'impact sont effectuées. L'analyse du paysage prend en compte un rayon allant jusqu'à 10 km. ».

4 unités spatiales ont été définies.

Citation de l'**annexe B 7** : « La sensibilité des espaces paysagers dans la sphère d'action correspond à leur qualité paysagère ».

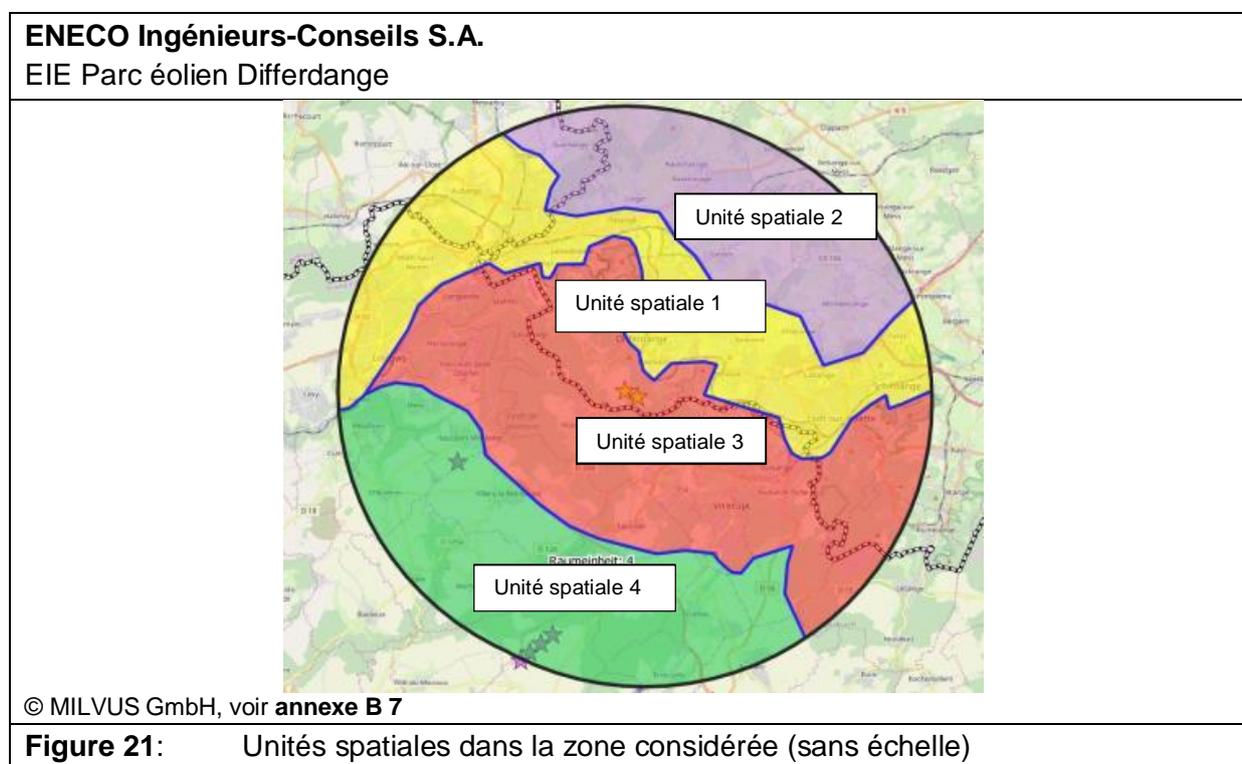
| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| EIE Parc éolien Differdange | | | |
| US* | Localisation | Type de structure | Sensibilité |
| 1 | Zone nord à proximité du parc éolien / entre Esch-sur-Alzette via Differdange et Pétange | Densément peuplée, en partie fortement industrialisée | Sensibilité faible à moyenne en raison de forts antécédents anthropiques (bâtiments en rang serrés, commerce, industrie) |
| 2 | Partie nord de la zone d'observation / de Mondercange à Guerlange (Belgique) en passant par Bascharage | Nettement moins industrialisée, présente des structures terrestres ouvertes plus importantes | Sensibilité moyenne à élevée, mais grande distance au parc éolien |
| 3 | Zone de la frontière nationale / au sud de Pétange, à l'ouest de Differdange, au nord-ouest | Plateaux forestiers dont certains ont des structures « Minette », servent en | Sensibilité élevée, petites localités, zones de loisirs locales |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| | de Villerupt | partie de zones de loisirs locales à la population | |
| 4 | Zone au sud de la zone d'observation | Structure relativement villageoise (sauf entre Haucourt-Moulaine et Chenières, poste de distribution d'électricité) | Sensibilité élevée, antécédents faibles à moyen |
| * US : Unité spatiale | | | |
| @ MILVUS GmbH (voir annexe B 7) | | | |
| Tableau 10: Unités spatiales définies dans le cadre de l'étude paysage | | | |

Citation de l'**annexe B 7** :

« En raison de la grande hauteur des installations prévues, de l'emplacement exposé, de la moyenne donnée des antécédents et de la grande qualité du paysage, la zone de projet est à considérer comme très sensible aux effets à longue distance liés au projet. ».

La figure suivante présente les unités spatiales dans la zone considérée.



Des cartes déterminant les zones de visibilité potentielles et les zones de visibilité définitives ont été établies à l'aide du logiciel Windpro avec le module complémentaire ZVI. Ces cartes sont consultables en **annexe B 7**.

Pour les deux hauteurs de moyeu, les zones de visibilité définitives sont placées majoritairement (voir cartes en **annexe B 7**) :

- au nord-est de la zone de planification prévue comprenant une partie de la localité d'Obercorn et une partie des communes de Sanem et Mondercange (unité spatiale 2) ;
- à l'ouest au niveau du Vesquenhaff, à l'est avec une zone de visibilité placée à l'est de de la commune de Redange (F) et au sud avec une zone de visibilité à l'ouest et à l'est de la commune d'Hussigny-Godbrange (F) (unité spatiale 3) ;

- plus au sud, avec une zone de visibilité au niveau de la commune de Bréhain-la-Ville (F) et au sud-est avec des zones de visibilité au niveau des communes de Villers-la-Montagne (F) et Morfontaine (F) (unité spatiale 4) ;

Citation de l'**annexe B 7** :

« La zone nord du côté luxembourgeois est densément peuplée et en partie fortement industrialisée entre Esch-sur-Alzette via Differdange et Pétange (unité spatiale 1). ».

Ainsi, une grande partie de l'unité spatiale 1 est constituée de zones urbanisées ce qui réduit considérablement les zones de visibilité (voir cartes en **annexe B 7** : zones de visibilité potentielles seulement, par ex. Mont-Saint-Martin (F)), voir empêche d'apercevoir les éoliennes (par ex. Lamadelaine ou Rodange).

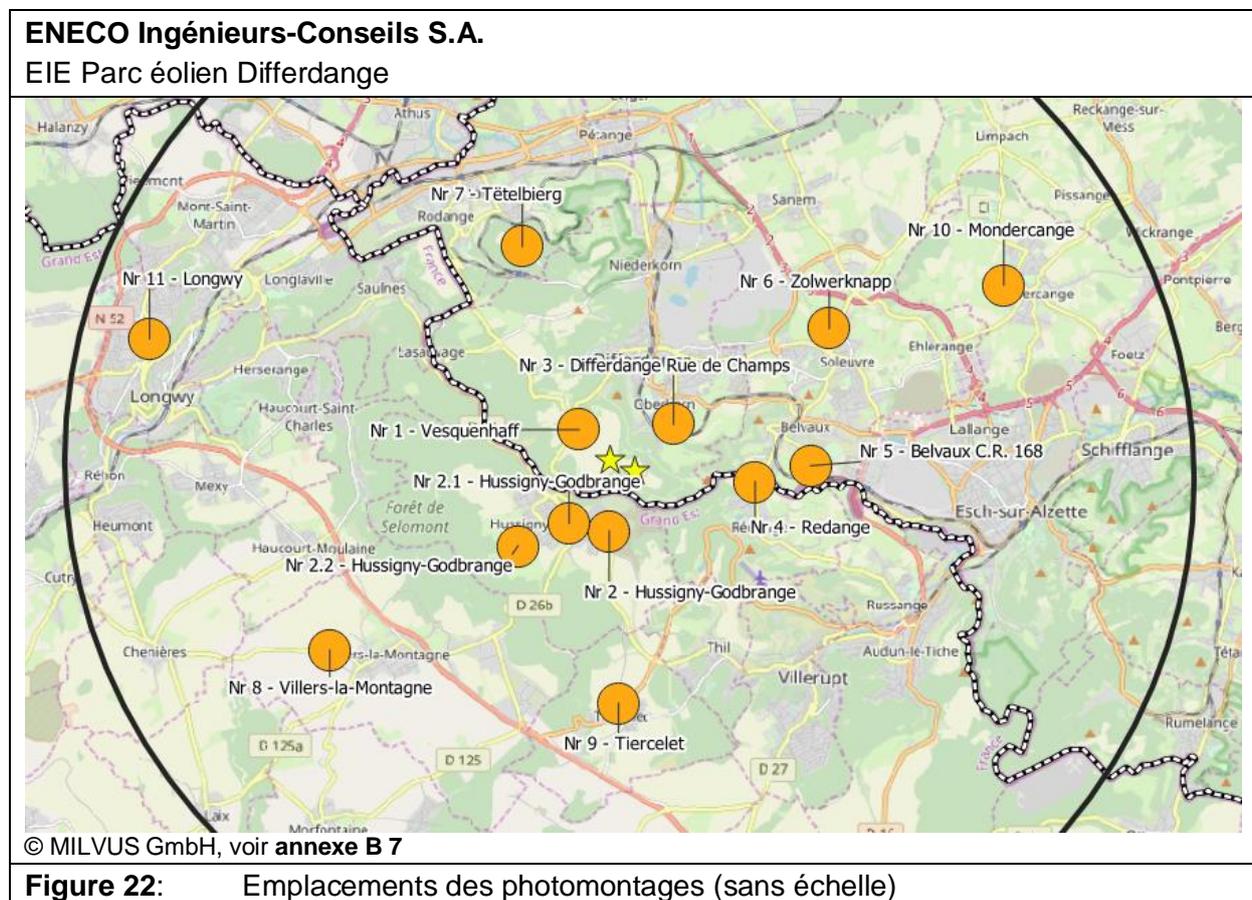
En effet, dans les zones de peuplement, la visibilité potentielle n'est considérée que sommairement, car les structures des bâtiments et les arbres semblent obscurcir la vue. Dans les zones de peuplement, les gens ne perçoivent des objets plus éloignés que dans une moindre mesure.¹⁸

Citation de l'**annexe B 7** :

« Les plateaux forestiers de la zone de la frontière nationale (au sud de Pétange, à l'ouest de Differdange, au nord-ouest de Villerupt), dont certains ont des structures minettes, n'affichent pas d'antécédents et servent en partie de zones de loisirs locales à la population (unité spatiale 3). ».

Une grande partie de l'unité spatiale 3 est couverte par des forêts ce qui réduit le champ de visibilité (voir cartes en **annexe B 7** : zones de visibilité potentielles seulement).

Les emplacements des 10 photomontages réalisés sont représentés sur la figure suivante :



¹⁸ E-mail de M. Feß (MILVUS GmbH) du 28.02.2020

Les photomontages détaillés figurent dans les études respectives.

Pour la hauteur de moyeu de 125 m, les zones les plus impactées sont les suivantes (Citation de l'**annexe B 7**) :

- Vesquenhaff : « La plus grande visibilité des éoliennes se trouve dans la zone de proximité sur le plateau de Koufeld, au sud-est du Vesquenhaff [...] Les deux éoliennes seront clairement visibles depuis la ferme et tout le haut plateau. » ;
- Hussigny-Godbrange : « De la partie sud de Hussigny-Godbrange, le parc éolien est très visible, car la partie orientale est située à peu près à la même altitude, sans qu'aucun élément significatif n'occulte la vue. A l'ouest, le village est en pente, de sorte que la visibilité du parc éolien est réduite à mesure que le terrain s'abaisse. ».

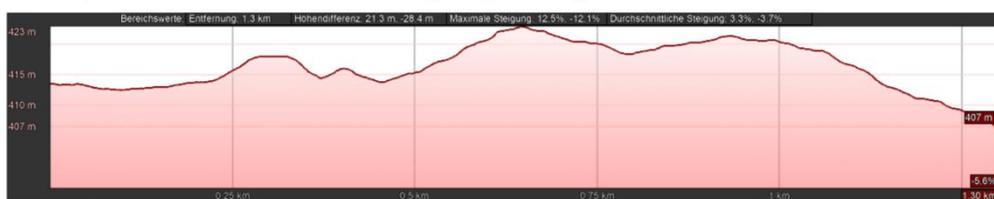
ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

EIE Parc éolien Differdange

Höhenprofil WEA 1 zu Fotostandort 1 (Vesquenhaff)



Höhenprofil WEA 2 zu Fotostandort 1 (Vesquenhaff)



Profils en long depuis l'éolienne 1 et l'éolienne 2 jusqu'au lieu du photomontage 1 (Vesquenhaff)



© MILVUS GmbH, voir **annexe B 7**

Figure 23: Profils en long et photomontage à partir de la ferme de Vesquenhaff (photomontage 1, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle)

Höhenprofil WEA 1 zu Fotostandort 2 (Hussigny-Godbrange)



Höhenprofil WEA 2 zu Fotostandort 2 (Hussigny-Godbrange)



Profils en long depuis l'éolienne 1 et l'éolienne 2 jusqu'au lieu du photomontage 2 (Hussigny-Godbrange)



© MILVUS GmbH, voir **annexe B 7**

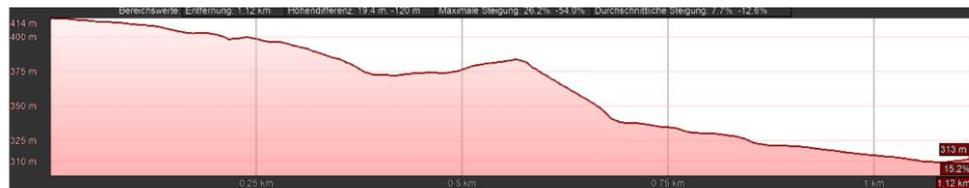
Figure 24: Profils en long et photomontage de Hussigny-Godbrange (photomontage 2, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle)

« En raison de son altitude plus basse (différence de hauteur d'environ 100m), le village de Differdange offre une visibilité réduite du parc éolien prévu. ».

Höhenprofil WEA 1 zu Fotostandort 3 (Differdange - Rue de Champs)



Höhenprofil WEA 2 zu Fotostandort 3 (Differdange - Rue de Champs)



Profils en long depuis l'éolienne 1 et l'éolienne 2 jusqu'au lieu du photomontage 3 (Differdange)



© MILVUS GmbH, voir **annexe B 7**

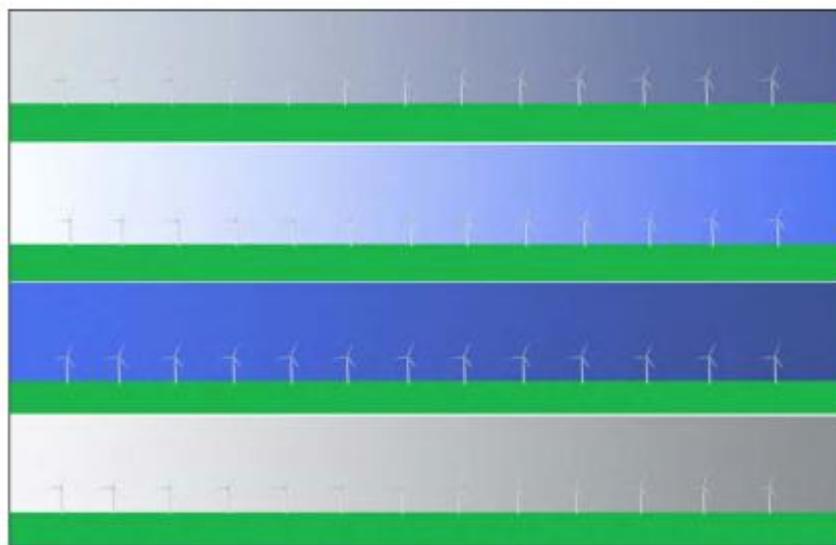
Figure 25: Profils en long et photomontage de Differdange (photomontage 3, hauteur de moyeu 164 m, sans échelle)

En raison de la hauteur de moyeu plus importante, certaines parties des éoliennes d'une hauteur de moyeu de 164 m seront un peu plus visibles que celles avec une hauteur de moyeu de 125 m ; cependant, les conclusions des deux études sont les mêmes.

Les photomontages réalisés par le bureau MILVUS GmbH, même s'ils sont réalistes sont un bon outil de visualisation mais aussi une représentation déformée du paysage car ils représentent la situation la plus contraignante.

En effet sur ces photomontages, les panoramas sont pris par temps aussi beau que possible, et 'orientation du soleil est réglée sur le logiciel de manière à ce que les éoliennes soient les plus visibles possibles.

Or, le temps n'est pas toujours aussi beau et dans de nombreuses situations les éoliennes seront moins visibles (temps pluvieux, brume...). De plus, en fonction de l'heure de la journée et de la couleur de l'arrière-plan, celles-ci seront plus ou moins visibles. Les figures ci-dessous montrent la perceptibilité des éoliennes en fonction de l'heure du jour et selon la couleur de l'arrière-plan.



© Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) et ADEME

Figure 26: Perceptibilité des éoliennes en fonction de l'heure du jour (en haut) et selon la couleur de l'arrière-plan (en bas) (sans échelle)

· Effets cumulatifs potentiels

Citation de l'**annexe B 7** : « Dans la zone étudiée, quatre éoliennes déjà installées sont considérées comme antécédents de pollution (dans l'unité spatiale 4, voir figure ci-dessus). Une éolienne est située au sud de Haucourt-Moulaine et trois éoliennes entre Fillières et Morfontaine (parc éolien avec un total de 4 éoliennes, mais une éolienne en dehors du rayon de 10 km). ».

Cependant, étant donné la distance des éoliennes existantes par rapport aux emplacements des éoliennes prévues, aucun effet cumulatif n'est attendu.

En effet, une distance de plusieurs kilomètres entre chaque parc garantit la lisibilité de chacun.

Conclusions communes aux deux études (Citation de l'**annexe B 7**)

« Le projet de parc éolien aura un impact considérable sur le paysage. L'impact le plus important se fera sentir dans la zone de proximité des éoliennes (10 fois la hauteur des turbines). Plus l'observateur s'éloigne du parc éolien, plus sa perception visuelle diminue. En raison de l'altitude du site du parc éolien prévu et de la hauteur supplémentaire des éoliennes modernes, les turbines seront visibles de loin.

En ce qui concerne les villages environnants, Hussigny-Godbrange subira un impact visuel très fort. À Differdange, en raison de la situation du village en vallée, on prévoit un impact réduit, mais à certains endroits encore très prononcé.

Concernant l'évaluation de l'aspect paysager des parcs éoliens, il convient de noter fondamentalement que tous les parcs éoliens causent des impacts visuels considérables au paysage. Une réduction de la visibilité n'est généralement pas possible. Des plantations dans des zones très exposées permettent de réduire la visibilité (par exemple le long des sentiers de randonnée fréquemment empruntés). Cependant, l'expansion des énergies renouvelables est de plus en plus soutenue par la population, c'est pourquoi les impacts du paysage causés par les éoliennes sont de plus en plus acceptés. ».

Résumé des conflits et des mesures

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

§ **Conflit pay1**

Visibilité des éoliennes au niveau des villages environnants

Du fait de leurs tailles et de leurs emplacements, les éoliennes seront visibles à partir des villages environnants (Hussigny-Godbrange et dans une moindre mesure Differdange).

Les mesures de réduction suivantes sont prévues pour compenser le conflit mentionné ci-dessus :

M28 Couleur des éoliennes

§ Afin de limiter la perception des éoliennes dans le paysage, les pales, la nacelle, le moyeu du rotor et le mât seront peints en gris clair RAL 7035 avec un niveau de brillance de 30 (mat-satiné mat).

M29 Unité des couleurs employées

§ Les pales du rotor sont munies d'un revêtement spécial dans la même teinte que le reste des éléments des éoliennes pour éviter l'effet disco.

6.7 Biens de protection matériels et culturels

Effets directs

· **Monuments nationaux**

Aucun monument national n'est situé à une distance proche de la zone de planification prévue (distance > 1,5 km). Ainsi, aucun impact direct à un monument national, ni au moment de la construction du parc éolien, ni au cours de son exploitation, n'est attendu.

· **Réseaux**

Il n'y a pas de réseau de gaz ou de conduites d'évacuation des eaux au niveau de la zone de planification prévue. Ainsi, aucun impact n'est à envisager.

Seule une ligne aérienne électrique moyenne tension 20 kV traverse le plateau à environ 250 m de l'éolienne 1.

Le gestionnaire Creos Luxembourg S.A. a mis en place un programme destiné à enterrer les lignes moyenne tension au grand-Duché de Luxembourg.

La ligne aérienne moyenne tension présente sur le plateau est destinée à termes à être également enterrée, de sorte qu'il n'y aura pas de conflit avec les éoliennes envisagées.

· **CNRA**

Suite à l'avis du CNRA du 02.05.2016 révélant que « le terrain concerné présente une haute sensibilité archéologique », des sondages de diagnostic archéologiques ont été effectués entre le 03 et le 10 septembre 2018 par la société Archéo Construction.

Les résultats des sondages de diagnostic archéologiques ont été les suivants (citation de l'avis du CNRA du 17.09.2018 disposé en **annexe B 8**) : « *L'opération de sondages de diagnostic est positive, une fosse à vocation cynégétique a été découverte sous l'emprise de l'éolienne 1, ainsi que des trous de poteau. Ce type de vestige est caractéristique de la période Néolithique. En revanche, comme il ne s'agit pas d'un site d'importance majeur, le CNRA a décidé de ne pas y effectuer des fouilles extensives. Par conséquent, j'ai l'honneur de vous informer que la contrainte archéologique est à présent levée sur l'emprise sondée.* ».

Ainsi, un impact sur des vestiges archéologiques n'est pas attendu.

Toutefois, comme rappelé dans l'avis du CNRA, si, pendant les travaux de terrain, une découverte fortuite (structures bâties, objets, monnaies...) devait être faite, le CNRA et notamment son Service du suivi archéologique de l'Aménagement du territoire serait contacté immédiatement conformément à l'article 30 de la « Loi modifiée du 18 juillet 1983 concernant la conservation et la protection des sites et monuments nationaux ».

Effets indirects

Dans la zone de 10 km autour des emplacements prévus des éoliennes, les objets classés monuments nationaux principaux suivants sont répertoriés :

- Zolwerknapp (localité Soleuvre, commune de Sanem) – Colline située à environ 4,4 km de l'éolienne 2 et à une altitude de 421 m ;
- Les terrains du site archéologique du Titelberg (localité de Lamadelaine, commune de Pétange). En effet, une ancienne ville celtique, fondée vers 50 avant J.-C., est située sur le plateau qui fait environ 50 ha. – Situés à environ 4,25 km de la zone de planification.

Selon l'analyse du paysage élaborée par le bureau MILVUS GmbH (consultable en **annexe B 7**), « *En raison de la position élevée et de l'absence de barrières de visibilité entre le Zolwerknapp et le parc éolien prévu, les deux éoliennes sont visibles.* ».

Toutefois, étant donnée la distance entre les futurs emplacements des éoliennes et la colline, les éoliennes ne constituent pas des structures massives dans le paysage.

Pour ce qui concerne le Titelberg :

- Pour les éoliennes d'une hauteur de moyeu de 125 m : « *Depuis le chemin agricole du Tételberg, il n'y aura probablement aucune visibilité sur les éoliennes. Éventuellement et selon le feuillage des arbres, de plus petites parties des pâles peuvent être visibles.* ».
- Pour les éoliennes d'une hauteur de moyeu de 164 m : « *Depuis le chemin agricole du Tételberg, des parties du rotor de l'éolienne 1 seront visibles. L'éolienne 2 ne sera pas visible.* ».

Du côté français, l'église de Villers-la-Montagne et la croix de chemin de Morfontaine sont situées respectivement à environ 6 et 8 km de la zone de planification prévue. En raison de leur éloignement, aucun impact particulier n'est attendu.

A Longwy, il est à noter la présence des fortifications Vauban, classées au Patrimoine Mondial de l'UNESCO. Ce promontoire permet une visibilité par beau temps, extrêmement étendue, estimée à 20 à 25 km pour la perception des éoliennes.

Cependant, selon les calculs de l'étude de visibilité, Longwy ne se situe pas dans la zone de visibilité définitive. Certaines parties de la ville (dont les enceintes fortifiées de Vauban) se trouvent en zone de visibilité potentielle. Citation de l'**annexe B 7** : « *Cela signifie que des parties de l'éolienne pourront être visibles selon l'endroit. Cependant, les éléments occultants tels bâtiments et forêts réduisent considérablement la visibilité. En outre, la grande distance réduit considérablement la visibilité.* ».

Ainsi, en raison de la grande distance entre les futurs emplacements des éoliennes et l'enceinte fortifiée Vauban, aucun impact particulier n'est attendu.

Résumé des conflits et des mesures

En résumé, les effets suivants sont classés comme des conflits importants :

§ Conflit cul1

Visibilité des éoliennes depuis les monuments nationaux Zolwerknapp et Titelberg

Les éoliennes ou des parties des éoliennes sont visibles depuis les sites de Zolwerknapp et de Titelberg.

Les mesures de réduction suivantes sont prévues pour compenser le conflit mentionné ci-dessus :

M28 Couleur des éoliennes

§ Afin de limiter la perception des éoliennes dans le paysage, les pales, la nacelle, le moyeu du rotor et le mât seront peints en gris clair RAL 7035 avec un niveau de brillance de 30 (mat-satiné mat).

M29 Unité des couleurs employées

§ Les pales du rotor sont munies d'un revêtement spécial dans la même teinte que le reste des éléments des éoliennes pour éviter l'effet disco.

6.8 Interactions entre les biens de protection

Les interactions existantes entre les biens protégés et les interactions découlant du projet sont prises en compte dans la description des biens protégés et dans la présentation des impacts.

Pour la zone de planification, les interactions suivantes entre les objets de protection doivent être mises en évidence :

- La nécessité de rendre moins attractive la zone entourant les éoliennes entraîne une modification des cultures possibles dans cette zone ;
- La nécessité de mettre en œuvre des fondations adaptées aux éoliennes induit une intervention au niveau des anciennes galeries de mine, potentiellement utilisées par les chauves-souris ;
- Le choix des éoliennes avec une hauteur de moyeu de 164 m en raison de la protection des oiseaux et des chauves-souris a également des répercussions sur la visibilité des éoliennes, sur les émissions sonores et sur les ombres portées.

7 EXAMEN DES ALTERNATIVES

7.1.1 Implantations alternatives / Autres lieux d'implantation

Depuis 2012, des expertises ont été réalisées afin de définir les implantations permettant de maximiser le potentiel éolien et de réduire au maximum les impacts envisageables et de cohabiter le mieux possible avec la faune, la flore et les citoyens d'Obercorn et de Differdange. Au terme de ces études, le site Kiemerchen a été sélectionné.

Pour de multiples raisons, le projet a évolué au cours du temps passant de 6 emplacements potentiels à finalement 2 emplacements retenus. La planification actuelle prévoit en effet la mise en œuvre de 2 éoliennes aux emplacements 1 et 2.

Le tableau suivant résume les différentes configurations envisagées, les différents sites étudiés ainsi que les raisons de sélection.

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---------|---------|---|---------|---------|--|---------|---------|---|---------|---------|---|---------|---------|--|---------|---------|--|---------|---------|
| EIE Parc éolien Differdange | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Période de planification / phases | | | 2012 (Recherche emplacements) | | | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 (Screening puis Scoping) | | | 2018-2019 | | | 2020 (EIE) | | |
| Nombre d'éoliennes | | | 6 | | | 6 | | | 4 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | 2 | | |
| Emplacements prévus / coordonnées LUREF | | | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N | Réf. | LUREF E | LUREF N |
| | | | WKA1 | 59221 | 63231 | WKA1 | 59320 | 63259 | WKA1 | 59320 | 63259 | WKA1 | 59211 | 63325 | WKA1 | 59211 | 63325 | WKA1 | 59213 | 63315 | WKA1 | 59213 | 63315 |
| | | | WKA2 | 59673 | 63187 | WKA2 | 59646 | 63128 | WKA2 | 59646 | 63128 | WKA2 | 59646 | 63128 | WKA2 | 59646 | 63128 | WKA2 | 59647 | 63118 | WKA2 | 59666 | 63111 |
| | | | WKA3 | 60010 | 62869 | WKA3 | 60030 | 62842 | WKA3 | 60030 | 62842 | WKA3 | 59901 | 62973 | WKA3 | 59901 | 62973 | WKA3 | 59902 | 62963 | | | |
| | | | WKA4 | 57619 | 65184 | WKA4 | 57460 | 65187 | WKA4 | 60105 | 62780 | | | | | | | | | | | | |
| | | | WKA5 | 57563 | 65934 | WKA5 | 57563 | 65934 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | WKA6 | 58456 | 66078 | WKA6 | 58440 | 66076 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type d'éoliennes envisagées | | | - | | | - | | | - | | | Enercon E-103, E-115 et E-141 Siemens SWT-2,3-113, SWT-3.0-113, SWT-3.3-130 et 3.6-130 LN | | | Siemens-3.6-130 | | | Siemens Gamesa SG 6.0-155 Nordex Delta4000 N149-4.5 MW | | | Nordex Delta4000 N149-4.5 MW | | |
| Puissance unitaire (MW) | | | - | | | - | | | - | | | Enercon E-103: 2,35 MW, E-115 : 3,0 MW et E-141: 4,2 MW Siemens SWT-2,3-113: : 2,3 MW Siemens SWT-3.0-113: 3,0 MW Siemens SWT-3.3-130: 3,3 MW Siemens-3.6-130 LN: 3,6 MW | | | 3,6 MW | | | Siemens Gamesa SG 6.0-155: 6,0 MW Nordex Delta4000 N149-4.5 MW : 4,5 MW | | | 4,5 MW | | |
| Hauteur de moyeu (m) | | | - | | | - | | | - | | | Enercon E-103: 98 et 138 m Enercon E-115 : 135 et 149 m Enercon E-141: 129 et 159 m Siemens SWT-3.0-113 : 142,5 m Siemens SWT-3.3-130: 85 et 135 m Siemens-3.6-130 LN: 85, 115 et 135 m | | | 135 m | | | Siemens Gamesa SG 6.0-155: 165 m Nordex Delta4000 N149-4.5 MW : 164 m | | | 125 et 164 m | | |
| Diamètre du rotor (m) | | | - | | | - | | | - | | | Enercon E-103: 103 m Enercon E-115 : 115 m Enercon E-141: 141 m Siemens SWT-2,3-113: : 113 m Siemens SWT-3.0-113 : 113 m Siemens-3.6-130 LN: 130 m | | | 130 m | | | Siemens Gamesa SG 6.0-155: 155 m Nordex Delta4000 N149-4.5 MW : 149,1 m | | | 149,1 m | | |
| Distance sol / bout de pales (m) | | | - | | | - | | | - | | | Enercon E-103: 46,5 et 86,5 m Enercon E-115 : 77,5 et 91,5 m Enercon E-141: 58,5 et 88,5 m Siemens SWT-2,3-113: : 86 m Siemens SWT-3.0-113 : 28,5 et 78,5 m Siemens-3.6-130 LN: 20, 50 et 70 m | | | 70 m | | | Siemens Gamesa SG 6.0-155: 87,5 m Nordex Delta4000 N149-4.5 MW : 89,45 m | | | 50,45 et 89,45 m | | |
| Avantages | | | Production d'électricité plus importante avec 6 éoliennes Quantité de CO ₂ évitée plus importante | | | Production d'électricité plus importante avec 6 éoliennes Quantité de CO ₂ évitée plus importante | | | Nouvel emplacement WKA4 créé pour compenser la perte de productible due à la suppression des emplacements WKA5 et WKA6 | | | | | | Perte du 4 ^{ème} emplacement compensée par la puissance unitaire des éoliennes | | | | | | L'abandon de la 3 ^{ème} éolienne est compensé par l'augmentation de la puissance unitaire des éoliennes restantes | | |
| Inconvénients | | | WKA4 : hétérogénéité du sous-sol selon étude géophysique ¹⁹ | | | Plateau Roudenhaff : Enclave à l'intérieur de la zone NATURA 2000 habitats | | | Emplacement de l'éolienne 4 au sein du site FFH considérée comme particulièrement problématique d'un point de vue chauves-souris ²⁰ et avifaune | | | | | | Distance sol / bout de pales < 80 m | | | 3 ^{ème} emplacement problématique d'un point de vue chauves-souris et avifaune (à impact sonore équivalent) Siemens : puissance de 6,0 MW par éolienne non raccordable au réseau CREOS | | | Pour la hauteur de moyeu de 125 m, distance sol/bout de pale < 80 m | | |

¹⁹ Selon GGU: rapport de mesure de sondages préliminaires géophysiques en six emplacements pour éoliennes près de Differdange, Luxembourg, novembre 2012 (cf. **annexe B 1**)

²⁰ Suivant Gessner Landschaftsökologie : Étude d'impact FFH chauves-souris pour le parc éolien planifié de Differdange-Obercorn, rapport intermédiaire, juin 2016 (voir **annexe B 1**)

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. EIE Parc éolien Differdange | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|--------------------------|
| Période de planification / phases | 2012 (Recherche emplacements) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 (Screening puis Scoping) | 2018-2019 | 2020 (EIE) |
| Suites données au projet / raisons de sélection | Modification des emplacements (changement de parcelles), sauf WKA5 | Emplacements WKA4, WKA5 et WKA 6 sur le plateau Roudenhaff abandonnés Nouvel emplacement WKA4 sur le plateau Vesquenhaff | Abandon de l'emplacement WKA4 Déplacement des emplacements WKA1 et WKA3 davantage en terrain ouvert (plus de 30 m par rapport au site FFH et plus de 200 m de la lisière de la forêt) | Type d'éoliennes retenu : Siemens-3.6-130 d'une puissance unitaire de 3,6 MW (suite aux calculs de l'impact sonore) | Recherche de nouveaux types d'éoliennes et suppression d'un des emplacements envisagés Léger déplacement des éoliennes afin de ne pas empiéter sur le chemin | Type d'éoliennes Siemens abandonné Suite aux études des différentes alternatives (2 éoliennes pour 3 emplacements possibles), abandon de l'emplacement WKA3 Emplacement de l'éolienne WKA2 légèrement modifié suite aux résultats de l'étude géotechnique | Objet du présent dossier |

Tableau 11: Comparaison des différentes alternatives envisagées pour le projet et raisons de sélection

A chacune des étapes du projet, l'ensemble des acteurs concernés a été impliqué (commune, propriétaire du terrain, public) par l'organisation de réunions, de séances publiques ainsi que via la mise à jour du site du projet www.diffwand.lu; assurant ainsi la transparence du projet.

7.1.2 Alternatives d'exploitation / alternatives de fonctionnement

Pour les ombres portées le respect du nombre d'heures d'ombre portée par jour et par an peut être atteint au moyen de différents temps de coupure.

7.1.3 Alternatives de développement et raisons de sélection

La réduction du projet à 3 éoliennes, au lieu de 4 initialement prévues, est le résultat de des études avifaune et chauves-souris. En effet, le quatrième emplacement envisagé à l'intérieur de la zone FFH était considéré comme particulièrement critique.

Citation de l'avis avifaunistique présent **en annexe B 3** :

« Par rapport à la planification initiale (décembre 2013), le potentiel de conflit attendu pour les espèces d'oiseaux nicheurs, migrateurs et les oiseaux de passage au repos, pertinentes pour le projet, a été considérablement réduit par l'abandon et la relocalisation de sites d'éoliennes critiques. ».

Suite aux études sur les chauves-souris, il a été finalement décidé de ne conserver que 2 éoliennes.

En 2019, des études des alternatives (2 éoliennes pour 3 emplacements potentiels) ont été menées d'un point de vue avifaune, bruit, ombre portée et chauves-souris.

Afin de garantir la rentabilité du projet, la puissance des éoliennes a été augmentée.

· **Evaluation des alternatives présentées dans le présent dossier**

Dans le présent dossier, deux alternatives ont été présentées :

- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 125 m de hauteur ;
- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 164 m de hauteur.

Afin d'assurer la stabilité de ces éoliennes, trois variantes de fondations sont envisagées dans l'étude réalisée par le bureau ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. (voir également en **annexe B 2**).

Hauteur des éoliennes

Les paragraphes suivants regroupent les citations des différentes expertises en ce qui concerne la hauteur des éoliennes envisagées.

Citation de l'étude d'impact sonore réalisée dans le cadre de l'EIE (cf. **annexe B 5**) :

Evaluation des résultats variante 1 (h = 164 m)

« Le parc éolien en projet a un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. En régime ouvert, les niveaux d'immission causés par le bruit de fonctionnement des deux éoliennes dépassent les valeurs d'immission maximales autorisées au point récepteur lo 1 (zone B) de 5 dB le jour et de 8 dB la nuit en mode de fonctionnement P6. En mode de fonctionnement PV, les niveaux d'immission estimés causés par le fonctionnement des deux éoliennes dépassent les valeurs d'immission maximales autorisées au point récepteur lo 1 (zone B) de 2 dB le jour et de 5 dB la nuit.

Afin de respecter les valeurs d'immission maximales autorisées, les deux éoliennes devront être exploitées en mode de fonctionnement réduit pour P6, de nuit comme de jour. En mode de fonctionnement PV, seul l'éolienne WKA01, qui est située un peu plus loin du point récepteur lo 1, pourra être exploitée en régime ouvert; dans tous les autres cas, les éoliennes devront être exploitées en mode parfois très restreint (éolienne WKA02 le jour et éoliennes WKA01 et WKA02 la nuit).

Evaluation des résultats variante 2 (h = 125 m)

De même, le parc éolien a pour la variante 2 un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation situés en périphérie sud de Differdange-Oberkorn. En raison du niveau d'émission légèrement inférieur en mode de fonctionnement P6, les niveaux d'immission sont envi-ron 0,5 à 1 dB inférieurs à ceux de la variante 1, tandis que la variante 2 apporte une détérioration non significative (0 à 0,3 dB) en mode de fonctionnement PV.

Comme pour la variante 1, seule l'éolienne WKA01 pourra être exploitée en mode PV en régime ouvert. Dans tous les autres cas (ou combinaisons), les éoliennes devront fonctionner en mode de bruit réduit. Il a été tenu compte du fait que tous les modes de fonctionnement à bruit réduit ne sont pas disponibles dans la variante 2. ».

Citation de l'étude liée aux ombres portées réalisée dans le cadre de l'EIE (voir **annexe B 6**) :

« En fonctionnement non contrôlé, des durées d'exposition aux ombres portées de plus de 30 h / an sont atteintes pour différents points récepteurs avec les deux hauteurs de moyeu prévues.

Par conséquent, le fonctionnement des installations doit être limité et/ou contrôlé soit par des coupures programmées à des heures calendaires sensibles à l'exposition aux ombres portées de base astronomique possible, soit par l'installation d'un module de coupure automatique (v. annexe A2 [de l'étude de projection d'ombre]) qui prend en compte les conditions météorologiques en ce qui concerne l'exposition possible à des ombres portées et y additionne les durées réelles d'exposition aux ombres portées aux points récepteurs. ».

Citation de l'étude avifaunistique réalisée dans le cadre de l'EIE (cf. **annexe B 3**) :

« En ce qui concerne la hauteur des installations, la variante 1 (hauteur du moyeu 164 m) est à privilégier, car elle offre une distance tampon encore plus élevée entre la surface du sol et la pointe de la pâle. ».

Citation de l'étude élaborée sur les chauves-souris dans le cadre de l'EIE (cf. **annexe B 4**) :

« Pour le type d'éolienne TS125, un impact pour le **grand murin**, qui vole également à des altitudes plus élevées jusqu'à 50-70, ne peut être exclu de manière fiable pendant la période de migration en raison d'une trajectoire de vol recensée avec certitude le long de la lisière de la forêt. Comme cette trajectoire de vol a également une signification juridique en vertu de la loi FFH, il convient de choisir une éolienne qui affiche une distance d'environ 90 m entre l'extrémité de la pâle du rotor et le sol. Par conséquent, il est recommandé **d'opter exclusivement pour l'éolienne plus haute (TCS164)**. C'est la seule façon d'obtenir la compatibilité FFH à cet endroit. ».

Citation de l'**annexe B 12**, notice d'impact réalisée dans le cadre de l'EIE afin de connaître les effets potentiels du projet sur la zone NATURA 2000 de protection des oiseaux :

« Aufgrund der zusätzlichen Verringerung möglicher Konflikte z.B. für den Uhu wird die Errichtung der höheren WEA (Variante 1) empfohlen. / En raison de la réduction supplémentaire des conflits possibles, par exemple pour le hibou grand-duc, il est recommandé d'ériger les éoliennes les plus hautes (variante 1). ».

En ce qui concerne l'étude réalisée sur le paysage dans le cadre de l'EIE, les conclusions sont les mêmes pour les deux hauteurs de moyeu (pour plus de détails, se référer au chapitre 6.6 « Biens de protection paysage »).

Fondations

Dans le cadre de l'EIE, une étude géotechnique a été réalisée (voir rapport en **annexe B 2**).

Dans cette étude, afin de garantir la stabilité des éoliennes, trois variantes de fondations sont étudiées pour plus de détails, voir également le paragraphe 6.3 « Bien de protection surface et sol) :

- Fondation directe sur remplissage de cavités (pour les éoliennes 1 et 2) ;
- Fondation profonde par pieux (pour les éoliennes 1 et 2) ;
- Fondation directe avec transfert de charge dans la zone supérieure du sol.

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients d'un point de vue environnemental pour les trois types de fondations envisagés.

| ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. EIE Parc éolien Differdange | | | | |
|---|------------------|--|--|---------------|
| Type de fondations | Emplacements | Avantages | Inconvénients | Recommandée ? |
| Fondation directe sur remplissage de cavités | Eoliennes 1 et 2 | <ul style="list-style-type: none"> Prévention pratique de nouveaux écroulements (effondrements évités et réduction considérable des affaissements de surface) ; | <ul style="list-style-type: none"> Altération des voies de passage dans le sous-sol avec risque de modification de l'équilibre hydrique du sol ; Incompatibilité avec l'utilisation des galeries par les chauves-souris (conflit biodiversité – non-respect de la compatibilité FFH en raison de l'atteinte à des espèces protégées) ; Risque lié à une diffusion incontrôlée du matériau utilisé pour le comblement des galeries | + |
| Fondation profonde par pieux | Eoliennes 1 et 2 | <ul style="list-style-type: none"> Permet d'éviter un tassement excessif ; Compatible avec l'utilisation des galeries par les chauves-souris | <ul style="list-style-type: none"> Grandes longueurs de pieux (répartition des charges possible qu'à des profondeurs de 51 à 57 mètres sous le niveau actuel du terrain) ; Tubes de protection doivent rester dans le sous-sol ou des manchons de stabilisation doivent être insérés pour bétonner le pieu jusqu'à la roche dure compacte de la couche 6 ; Possibilité de ne réaliser les pieux que sur une courte période de juin à septembre (augmentation du temps de réalisation des fondations par rapport à la variante 1). | +++ |
| Fondation directe avec transfert de charge dans la zone supérieure du sol | Eolienne 2 | <ul style="list-style-type: none"> Correspond à la première variante sans remplissage de cavités ; Prévention pratique de nouveaux écroulements (effondrements évités et réduction considérable des affaissements de surface) ; Compatible avec l'utilisation des galeries par les chauves-souris | <ul style="list-style-type: none"> Procédé non réalisable au niveau de l'éolienne 1 en raison de la mauvaise qualité du sous-sol ; Doutes sur la possibilité d'une conception sûre des fondations tenant compte de tous les impondérables et les variantes (en raison de l'impossibilité de localiser précisément les espaces laissés par les anciennes galeries de mines et d'en identifier le nombre) | -- |

Tableau 12: Avantages et inconvénients environnementaux des différents types de fondations

Les conclusions suivantes peuvent être tirées de ce qui précède :

- La hauteur de moyeu de 125 m ne permet pas le respect de la compatibilité FFH ;
- La variante « Fondation directe sur remplissage de cavités » entraîne un conflit avec la biodiversité, du fait de l'impossibilité pour les chauves-souris d'utiliser les anciennes galeries de mines. Elle ne respecte pas non plus la compatibilité FFH.

Par conséquent, sur cette base, la variante recommandée d'un point de vue environnemental à l'issue des différentes expertises réalisées dans le cadre de l'EIE est la suivante : Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 164 m de hauteur + fondations profonde par pieux.

8 VARIANTE DE NON-REALISATION DU PROJET

Lors de la réalisation d'une Evaluation des Incidences sur l'Environnement, les exigences méthodologiques stipulent que les effets pertinents pour l'environnement de la mise en œuvre du projet à tester doivent être comparés avec la variante de non-réalisation du projet.

Ainsi, des prévisions et des évaluations de la situation dans la zone d'étude sans le projet doivent être effectuées.

Dans ce cas, la variante de non réalisation du projet prend en compte l'absence de construction du parc éolien.

Si le parc éolien n'était pas construit, cela signifierait qu'il ne contribuerait pas à la réalisation de l'objectif global défini par la Directive (UE) 2018/2001 du Parlement Européen et du conseil du 11.12.2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, d'atteindre une part d'énergie produite à partir de sources renouvelables d'au moins 32% dans la consommation finale brute d'énergie de l'Union en 2030.

Pour produire la même quantité d'électricité que le parc éolien en un an à partir de charbon, cela engendrerait l'émission de 20.000 à 23.000 tonnes de CO₂ en plus dans l'atmosphère, ce qui contribuerait au réchauffement climatique.

Cela irait à l'encontre de la réalisation des objectifs nationaux en matière de réduction des gaz à effet de serre (- 55%) à l'horizon 2030.

L'objectif du Plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) de production de 382 GWh d'énergie à base d'énergie éolienne d'ici à 2025 serait ainsi plus difficile à atteindre.

Cette solution ne doit pas être considérée comme une alternative appropriée en raison des inconvénients mentionnés ci-dessus et ainsi qu'en raison de la nécessité d'enrayer le réchauffement climatique et de diminuer à long terme ses conséquences.

§ Biens de protection de la population et de la santé humaine

Logement, santé, bien-être et loisirs (repos)

La variante de non-réalisation du projet impliquerait une absence de bruit supplémentaire et d'ombre portée au niveau du plateau du Vesquenhaff, des quartiers résidentiels de la localité d'Obercorn et au nord de la commune d'Hussigny-Godbrange.

Toutefois en bridant les éoliennes, il est possible de respecter les valeurs limites fixées en termes d'émissions sonores et d'exposition aux ombres portées.

Les éoliennes ne seraient pas visibles de façon importante depuis le plateau du Vesquenhaff et depuis la commune d'Hussigny-Godbrange (F) et dans une moindre mesure depuis la ville de Differdange.

Aucune poussière ni aucun bruit supplémentaires ne seraient engendrés du fait de la non réalisation du chantier, le chemin d'accès à partir de la ferme du Vesquenhaff ne serait pas modifié. Les sentiers de randonnée et de VTT ne seraient pas temporairement inaccessibles du fait de l'organisation des travaux.

De plus, aucune augmentation du trafic lié à la livraison des éléments constitutifs du parc éolien, du matériel et des engins nécessaires au chantier ne serait observée.

La ville de Differdange ne bénéficierait pas des retombées économiques du fait de la réalisation du chantier sur son territoire.

Les habitants de la ville de Differdange ne pourraient pas participer à un projet de développement durable ambitieux.

Agriculture et sylviculture

L'exploitation agricole de la zone de planification se poursuivra comme auparavant.

Ainsi, les champs continueront à être exploités de façon intensive.

Etant donné qu'aucuns travaux ne sont prévus dans la zone forestière dans le cadre de la construction et de l'exploitation du futur parc éolien, en cas de réalisation ou de non-réalisation du parc éolien, les activités sylvicoles dans la région resteront inchangées.

Dans tous les cas, aucune atteinte à la forêt ne sera observée.

§ **Bien de protection diversité biologique**

Pour les espèces et les biotopes de la zone de planification, la variante de non-réalisation du projet signifierait que les habitats existants pour la vie et la nourriture seraient préservés.

En ce qui concerne les oiseaux, aucune perte de zones alimentaires ne serait observée à court terme pendant la phase de construction. En effet, étant donné que le chantier ne serait pas réalisé, le terrain ne serait pas occupé par les équipements et engins de chantier ou par le matériel nécessaire à la construction du parc éolien.

Aucune perte de végétation ne serait observée en raison de la construction des éoliennes.

Il n'y aurait aucun risque de collision avec les oiseaux ou avec les chauves-souris du fait de la non mise en œuvre des éoliennes sur le plateau.

L'absence de parc éolien signifierait l'absence de conflit avec la migration des grues cendrées.

Toutefois, ce conflit peut être évité au moyen d'un bridage adapté des éoliennes en période de migration.

D'éventuelles pertes de structures essentielles de la Pipistrelle commune ne seraient également pas observées.

§ **Bien de protection surface et sol**

La variante de non-réalisation du projet n'impliquera pas d'intervention au niveau du sol.

Les surfaces nécessaires pour les fondations des éoliennes ne seraient pas imperméabilisées.

De plus, aucuns travaux n'auraient lieu afin de réaliser les fondations nécessaires pour la stabilité des éoliennes. Ainsi, il n'existerait aucun risque de diffusion incontrôlée de béton dans le sous-sol. Toutefois, ce risque est évitable par la mise en place de manchons au niveau des pieux qui seront réalisés.

§ **Bien de protection eau**

La réalisation du projet n'ayant pas d'influence sur le facteur eau, en cas de réalisation ou de non réalisation du projet, la situation restera inchangée.

§ **Bien de protection air et climat**

La production d'électricité à partir d'une source d'énergies fossiles engendrera la production d'émissions dans l'air et de gaz à effet de serre supplémentaires, en particulier de CO₂ de l'ordre de 20.000 à 23.000 tonnes par an en supplément.

A termes, la non réalisation du futur parc éolien de Differdange contribuera ainsi à la dégradation de la qualité de l'air.

La production d'électricité à partir d'énergies fossiles contribuera à l'augmentation de l'effet de serre ce qui ira à l'encontre de la réalisation des objectifs nationaux en matière de réduction des gaz à effet de serre (- 55%) à l'horizon 2030.

§ **Bien de protection paysage**

Si le projet n'est pas mis en œuvre, le caractère dégagé du paysage restera au niveau du plateau du Dogger.

La variante de non-réalisation du projet impliquerait qu'il n'y aurait pas de modification du paysage au niveau du plateau du Vesquenhaff.

Ainsi, les éoliennes ne seraient pas visibles sur le plateau de Koufled au sud-est du Vesquenhaff, depuis la ferme et tout le haut du plateau. Elles ne seraient pas non plus visibles de la partie sud de la commune d'Hussigny-Godbrange, ni dans une moindre mesure de la ville de Differdange.

§ **Biens de protection matériels et culturels**

Il n'y a pas de réseau de gaz ou de conduites d'évacuation des eaux au niveau de la zone de planification prévue. De sorte qu'en cas de réalisation ou de non réalisation du projet, la situation restera inchangée.

Seule une ligne aérienne électrique moyenne tension 20 kV traverse le plateau à environ 250 de l'éolienne 1. Selon le gestionnaire Creos Luxembourg S.A., cette ligne sera enterrée à terme. Ces travaux sont indépendants de la construction du parc éolien. Ainsi, la non réalisation du projet ne modifiera pas cet aspect.

Si le parc éolien n'est pas construit, il ne sera pas nécessaire de mettre en place une nouvelle ligne électrique entre les éoliennes et le point de raccordement au réseau moyenne tension au niveau de la localité d'Obercorn. Toutefois, l'ensemble des lignes électriques liées au parc éolien seront enterrées et à l'intérieur de la réserve naturelle, les travaux auront lieu exclusivement au niveau des chemins existants sans atteinte aux biotopes de la réserve naturelle.

Du fait de la non construction du parc éolien, les éoliennes ne seront pas visibles dans le paysage en toile de fond de certains monuments nationaux (Zolwerknapp et Titelberg).

9 INDICATIONS SUR LES DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA COMPILATION DES DONNEES ET SUR DES LACUNES EXISTANTES

L'Evaluation des Incidences sur l'Environnement est réalisée à partir des documents disponibles, des études de terrain ainsi que des informations techniques fournies par le porteur de projet.

En conséquence, la date de validité des informations récoltées correspond à celle du présent document. En outre, cela n'exclut pas la possibilité d'actualisation de ces données qui pourront, le cas échéant, être quelque peu différentes de celles exposées ici.

De plus, certains choix techniques ne sont validés qu'en cours d'étude. Il n'existe pas de cahier des charges précis pour le déroulement des travaux au stade de l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement. En effet, certaines caractéristiques précises du chantier ne seront définies qu'ultérieurement, tels que la méthode et les volumes exacts mobilisés pour les fondations ou pour l'aménagement des accès, le nombre précis d'engins de chantier mobilisés au final, la localisation précise des aires de chantier et des lieux de stationnement. Le dossier de demande d'autorisation Commodo-Incommodo permettra notamment d'apporter un certain nombre d'informations plus précises sur ces questions.

Un dossier de soumission détaillé sera réalisé pour l'exécution des travaux et le suivi de chantier.

Le présent document est établi en l'état des connaissances actuelles sur les domaines abordés (les basses fréquences sonores et les infrasons notamment).

TÜV Rheinland Energy GmbH précise dans son étude « Estimation et évaluation de l'impact sonore pour le projet de parc éolien de la société Solarpower S.A. à Differdange – Etude d'impact dans le cadre de l'EIE » (cf. **annexe B 5**) qu' « *en raison de l'incertitude des émissions sonores calculées, nous recommandons des mesures de contrôle par un organisme agréé après la mise en service des éoliennes* ».

Ainsi, le choix de la méthode qui sera employée pour la réalisation des fondations est un point qui reste ouvert à ce stade de la planification.

10 RESUME NON TECHNIQUE

La société Solarpower S.A. prévoit, en concertation avec la commune de Differdange, l'installation et l'exploitation d'un parc éolien sur le plateau situé au sud de Differdange, constitué de 2 éoliennes de 4,5 MW chacune.

Les 2 éoliennes prévues sont du type Nordex Delta 4000 N149-4.5 MW.

Deux alternatives sont présentées dans le présent dossier :

- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 125 m de hauteur ;
- Parc éolien constitué de 2 éoliennes avec un mât de 164 m de hauteur.

La mise en œuvre de ce parc éolien s'inscrit dans le cadre de la réalisation de l'objectif européen d'atteindre une part d'énergie produite à partir de sources renouvelables d'au moins 32% dans la consommation finale brute d'énergie de l'Union en 2030.

Il contribuerait également à l'objectif du Plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) de production de 382 GWh d'énergie à base d'énergie éolienne d'ici à 2025.

La construction du parc éolien engendrera des émissions de poussières et de bruit temporaires dans le cadre de l'élargissement et du renforcement du chemin d'accès et dans le cadre des travaux de construction du parc éolien. Ces gênes seront cependant temporaires. Lorsque le parc éolien sera construit, plus aucune émission de poussières ne sera attendue.

De plus, une partie des sentiers pédestres et VTT, ainsi que du GR-570 resteront inaccessibles lors des travaux de construction.

Lors de l'exploitation du parc éolien, un risque de chute de glace à proximité des sentiers pédestres, des chemins de randonnées et des circuits VTT sera possible par temps froid. Une signalisation appropriée sera mise en place dans un rayon de 360 m autour des éoliennes au moyen de panneaux signalant le danger lié à la chute de glace.

Le chantier de construction engendrera une augmentation du trafic liée à la livraison des différentes pièces constitutives du futur parc éolien, des grues et différents engins ainsi que du matériel nécessaire pour le chantier. Un concept approprié sera développé en amont du chantier afin de minimiser l'impact de l'augmentation du trafic sur le voisinage des routes empruntées lors de la livraison. Le trafic sera notamment interdit la nuit.

Le parc éolien en projet aura un impact non négligeable sur les quartiers d'habitation en périphérie sud de Differdange-Obercorn. De plus, en fonctionnement non contrôlé, des durées d'exposition aux ombres portées de plus de 30 h/an seront atteintes pour différents points récepteurs.

Il sera possible cependant possible d'éviter les dépassements des valeurs seuils pour les émissions sonores et les ombres portées en réalisant un bridage des éoliennes.

Des mesures de contrôle des émissions sonores seront réalisées sur site après la mise en service du parc éolien.

Du fait de leur hauteur et de leur emplacement, les éoliennes constitueront un obstacle pour la navigation aérienne.

Toutefois, afin d'éviter toute collision avec des avions civils et militaires, les éoliennes seront marquées et balisées conformément aux dispositions du chapitre 6.4 de l'Annexe 14 Vol I à la convention relative à l'aviation civile internationale.

En raison des anciennes activités minières au niveau du plateau du Vesquenhaff, un risque existe du fait de la présence de parties de galeries non encore écroulées dans le sous-sol.

Afin de compenser ce risque, les fondations des éoliennes seront dimensionnées de façon à garantir la stabilité des installations. Les calculs seront réalisés en tenant compte du type d'éoliennes prévues et des exigences en termes de conservation de la nature.

Du fait de la réalisation de fondations en béton, une petite surface sera perdue pour l'agriculture. De plus, des surfaces en concassée tassée sont nécessaires pour le stationnement des grues lors de la maintenance des éoliennes.

Lors du démantèlement du parc éolien, les fondations superficielles en béton seront supprimées et une couche de terre végétale sera appliquée afin de rendre au sol sa fonctionnalité d'origine et permettre à nouveau sa mise en culture.

Un certain nombre de mesures devront être mises en place afin de minimiser les impacts de la construction et de l'exploitation du parc éolien vis-à-vis de l'avifaune et des chauves-souris.

En raison de l'occupation du sol par les équipements de chantier et les engins et véhicules divers, une partie des zones utilisées par les oiseaux et par les chauves-souris comme habitat de nourriture ne sera plus accessible.

Afin de réduire au minimum l'impact du chantier, les travaux de construction seront suivis par un conseiller spécialisé en environnement.

Si l'abattage d'arbres s'avérait nécessaire, une vérification au préalable serait réalisée afin de déterminer si ceux-ci ne constituent pas des gîtes occupés par des chauves-souris. Et le cas échéant, si des mesures de compensation doivent être prises.

Aucuns travaux de construction n'auront lieu la nuit.

Afin d'éviter les perturbations causées par les vibrations lors des travaux de fondation, ceux-ci auront lieu en dehors des périodes d'hibernation (septembre à mai).

Certaines mesures seront mises en place afin de minimiser le risque de collision aviaire et le risque de fatalité par collision avec les pales du rotor pour les chauves-souris.

Des études sont actuellement encore en cours afin de déterminer quelle méthode sera employée pour la réalisation des fondations.

En cas de réalisation de fondations profondes au moyen de pieux, des manchons seront mis en œuvre afin d'éviter un écoulement incontrôlé du béton dans le sous-sol.

Sous réserve de mettre en œuvre les éoliennes avec une hauteur de moyeu de 164 m et d'utiliser la méthode de fondation profonde au moyen de pieux, aucun impact particulier n'est attendu en relation avec la proximité des deux zones NATURA 2000 et de la réserve naturelle d'intérêt national.

Sur le territoire français, la construction et l'exploitation du parc éolien ne sera pas de nature à engendrer des impacts directs ou indirects au niveau des deux ZNIEFF de type I ou de la ZNIEFF de type II.

Le projet aura un impact important d'un point de vue paysage. En effet, les éoliennes seront très visibles de la commune d'Hussigny-Godbrange et dans une moindre mesure de la ville de Differdange. Les éoliennes seront peintes en gris clair ce qui augmentera leur intégration dans le paysage.

De plus, les pales du rotor seront peintes dans le même coloris que le reste des éléments constitutifs des éoliennes afin d'éviter l'« effet disco ».

En raison de l'éloignement des éoliennes existantes dans un rayon de 10 km autour de la zone de planification du projet (éolienne la plus proche du parc éolien de Fillières située à environ 8,8 km de l'éolienne 2 ; éolienne de Longuyon 2, placée à environ 6,3 km de l'éolienne 1) et du parc éolien prévu à Bréhain-la-Ville (à environ 6,5 km), aucun effet cumulatif n'est attendu (tant du point de vue bruit, ombre portée, paysage, avifaune ou chauves-souris).

En résumé, les auteurs estiment que, sur la base des données et des informations disponibles à l'heure actuelle, les effets du parc éolien prévu peuvent être considérés comme acceptables ou compensables par une planification spécifique au site ou par les mesures prévues.

Tous les résultats de l'étude présentés ici ne sont valables qu'en relation avec l'état de planification et le niveau de détail évalués. Si la planification venait à être modifiée, l'évaluation effectuée ici devrait être adaptée en conséquence.

Contern, le 18.05.2020



Clarisse FISCHER
Chef de projet



Rainer KLÖPPNER
Administrateur délégué

11 ANNEXES