

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN À CLAVIER

DEMANDEUR DU PERMIS : VORTEX ENERGY BELGIQUE SPRL

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Namur, le 9 février 2021

BEL000468.01

CSD Ingénieurs Conseils S.A.

Namur Office Park

Avenue des Dessus-de-Lives, 2 bte 4

B-5101 Namur

t +32.81.43.40.76

f +32.81.43.47.92

e namur@csdingenieurs.be

www.csd.ch

TABLE DES MATIÈRES

1. GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Renseignements administratifs	1
Contexte de l'étude	1
1.2 Demandeur du permis	2
1.3 Auteur de l'étude d'incidences	2
1.4 Procédure	2
1.5 Conditions sectorielles	3
2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU SITE	3
2.1 Situation existante de fait	3
2.2 Situation au plan de secteur	3
3. DESCRIPTION DU PROJET	4
3.1 Introduction	4
3.2 Réunion d'information et projet soumis à étude d'incidences	5
3.3 Description détaillée du projet	6
3.4 Devenir du site après exploitation	13
4. ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	13
4.1 Sol, sous-sol, eaux souterraines et de surface	13
4.2 Air, énergie et climat	15
4.3 Milieu biologique	16
4.4 Paysage et patrimoine	18
4.5 Infrastructures et équipements publics	22
4.6 Environnement sonore et vibrations	24
4.7 Contexte socio-économique	25
4.8 Santé et sécurité	25
5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES QUI ONT ÉTÉ EXAMINÉES PAR LE DEMANDEUR	26
5.1 Alternatives de localisation	26
5.2 Alternatives de configuration et extension ultérieure	27
5.3 Alternatives techniques	28
5.4 Alternative 'zéro' : évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	29
6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE TERRITOIRE DES ÉTATS ET RÉGIONS VOISINS	29

7.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	30
7.1	Conclusions de l'auteur d'étude	30
7.2	Recommandations de l'auteur d'étude	33

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

1. Généralités

1.1 Renseignements administratifs

Objet de l'étude	Projet de parc éolien à Clavier
Type de procédure	Demande de permis unique de classe 1
Commune(s) d'enquête	Clavier, Marchin, Modave, Ouffet, Tinlot, Havelange, Somme-Leuze, Durbuy
Promoteur du projet	Vortex Energy Belgique SPRL
Auteur agréé de l'étude	CSD Ingénieurs Conseils S.A.
Agrément(s) concerné(s)	4 – Processus industriels relatifs à l'Énergie
Autorité compétente	SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement – Département Permis et Autorisations (DPA) – Direction extérieure de Liège (Fonctionnaire technique) SPW Territoire, Logement, Patrimoine, Énergie – Direction extérieure de Liège 2 (Fonctionnaire délégué)
Date et lieu de la réunion d'information préalable	Le 19/09/2019, salle Le Repair à Clavier
Rubriques concernées du permis d'environnement	40.10.01.04.03 : Parc d'éoliennes dont la puissance totale est égale ou supérieure à 3 MW électrique 40.10.01.01.02 : Transformateur statique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1 500 kVA 40.10.01.01.01 : Transformateur statique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 100 kVA et inférieure à 1.500 kVA

Contexte de l'étude

Le projet soumis à étude d'incidences vise l'implantation et l'exploitation d'un parc de 7 éoliennes, d'une puissance électrique nominale comprise entre 4,2 et 5,7 MW, sur le territoire communal de Clavier.

Outre l'implantation et l'exploitation des éoliennes à proprement parler, le projet porte également sur l'aménagement des chemins nécessaires à la construction et à la maintenance des éoliennes. Il porte également sur la création d'une sous-station électrique au niveau du parc éolien, le raccordement électrique interne des éoliennes à celle-ci et le raccordement électrique externe de celle-ci au poste de raccordement de Miécrot.

La réalisation de ce projet nécessite l'obtention d'un permis unique (permis d'urbanisme et permis d'environnement). Étant donné que cette demande concerne un établissement de classe 1, le projet doit préalablement faire l'objet d'une étude d'incidences sur l'environnement. La société Vortex Energy Belgique SPRL a mandaté CSD Ingénieurs Conseils pour la réalisation de cette étude. Celle-ci porte sur l'ensemble des éléments du projet : construction et exploitation des éoliennes, aménagement des chemins d'accès, construction d'une sous-station électrique et réalisation du raccordement électrique.

1.2 Demandeur du permis

Dénomination	Vortex Energy Belgique SPRL
Siège d'exploitation	Rue Dieudonné Lefèvrestraat, 17 1020 Brussels
Responsable du projet	Dominique de Hemptinne
Tél.	+32 476 54 02 89
E-mail	d.dehemptinne@vortex-energy.be
Internet	www.vortex-energy.be

La demande de permis unique est introduite par Vortex Energy Belgique SPRL, active depuis 2017 en Belgique, depuis 2006 en Europe, dans le développement des énergies renouvelables, et en particulier le développement éolien en Belgique.

1.3 Auteur de l'étude d'incidences

Le demandeur a notifié aux autorités le bureau CSD Ingénieurs Conseils S.A. pour la réalisation de l'étude d'incidences sur l'environnement. Ce bureau représente en Belgique le groupe européen de conseil et d'ingénierie de l'environnement CSD. Il intervient sur les principales thématiques en relation avec l'environnement : urbanisme et aménagement du territoire, impacts et risques industriels, risques naturels, sols pollués, déchets, écologie, construction durable, énergie, mobilité, etc.

CSD Ingénieurs est agréé par le Service Public de Wallonie (SPW) comme auteur d'études d'incidences sur l'environnement relatives à l'ensemble des catégories de projet, à savoir n°1 à 8.

CSD Ingénieurs dispose également de l'agrément défini par l'arrêté du Gouvernement wallon du 01/07/2010 relatif aux laboratoires et organismes en matière de bruit. Cela lui permet notamment de pouvoir effectuer les mesures et études acoustiques à réaliser dans le cadre d'une étude d'incidences.

1.4 Procédure

Les parcs éoliens constituent des établissements classés au sens de l'arrêté du Gouvernement wallon du 04/07/2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations classées (rubrique 40.10.01.04. 'Éoliennes ou parc d'éoliennes'). Les éoliennes sont reprises en classe 1 lorsque la puissance totale projetée est égale ou supérieure à 3 MW électrique. Dans ce cas, une étude d'incidences sur l'environnement doit être réalisée pour tout projet de création d'un nouveau parc éolien. Le projet objet de la présente étude relève de ce cas de figure.

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

Après dépôt de la demande de permis auprès de l'administration d'une des communes sur le territoire desquelles s'étend le projet, l'instruction et la décision relatives à cette demande se déroulent selon les modalités définies dans le décret du 11/03/1999 relatif au permis d'environnement et ses arrêtés d'application.

L'autorité compétente pour statuer sur la demande de permis unique est constituée conjointement par le Fonctionnaire technique et le Fonctionnaire délégué des Directions extérieures concernées (art. 81, § 2, alinéa 3 du Décret du 11/03/1999 relatif au permis d'environnement) dans la mesure où le permis concerne des actes et travaux relatifs aux constructions ou équipements destinés aux activités d'intérêt général liées à l'énergie renouvelable en raison de leur finalité d'intérêt général (article D.IV.22 al. 1^{er}, 7^o, k) du CoDT).

Le raccordement électrique souterrain reliant la sous-station électrique au poste de raccordement de Miécrot fera l'objet d'une demande d'autorisation d'exécution de chantier pour la pose de câbles électriques sous les voiries publiques (au sens de l'arrêté royal du 26/11/1973). Cette demande doit être introduite par ELIA (gestionnaire du réseau de transport d'électricité) ou son mandataire. Bien qu'administrativement cette liaison souterraine fasse l'objet d'une procédure ultérieure, séparée et distincte, les informations disponibles à son sujet sont prises en compte et examinées dans le cadre de la présente étude, de manière à répondre au principe d'unicité de l'évaluation des incidences du projet.

1.5 Conditions sectorielles

Les conditions sectorielles du 13/02/2014 ont été maintenues jusqu'au 25/11/2020. A l'heure actuelle un projet de conditions sectorielles a fait récemment l'objet d'une enquête publique et à défaut d'adoption de nouvelles conditions sectorielles, en vigueur avant cette date, les conditions générales seront d'application. C'est pourquoi l'étude d'incidences analyse l'hypothèse de leur application (dans les chapitres bruit et ombrage notamment). L'étude analyse également les recommandations du Cadre de référence en matière d'ombrage et de démantèlement par exemple, qui s'appliqueront à défaut de conditions sectorielles.

2. Description succincte du site

2.1 Situation existante de fait

Le projet éolien soumis à étude d'incidences s'implante sur le territoire de la commune de Clavier. Il s'insère entre les villages de Les Avins, Terwagne, Ochain, Bois-et Boursu, le lieu-dit Clavier Station et le hameau Atrin, au sud de la N 641 et à l'ouest de la N 63 (à l'exception de l'éolienne 1 situé à l'est).

Les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes sont occupées par l'activité agricole.

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

2.2 Situation au plan de secteur

Toutes les éoliennes et la sous-station électrique sont projetées sur des parcelles situées en zone agricole.

Dans un rayon de 1,2 km autour des éoliennes projetées, les autres affectations rencontrées au plan de secteur sont :

- Les zones d'habitat à caractère rural de Les Avins, de Clavier-Station, de Clavier et de Ochain;
 - Une zone de dépendance d'extraction ;
 - Des zones forestières au centre, au nord et au sud du périmètre ;
 - Un plan d'eau ;
 - Une zone d'espaces verts à l'est du périmètre, à proximité du hameau de Atrin.
- ▶ Voir CARTE n°2 : Plan de secteur

Concernant les zones d'implantation des éoliennes, l'article D.II.36 du CoDT stipule que la zone agricole peut comporter une ou plusieurs éoliennes pour autant que les éoliennes « soient situées à proximité des principales infrastructures de communication ou d'une zone d'activité économique aux conditions fixées par le Gouvernement » et qu'elles « ne mettent pas en cause de manière irréversible la destination de la zone ».

L'article R.II.36-2 publié au Moniteur belge le 03/04/2017 (partie réglementaire du CoDT) stipule que « le mât des éoliennes visées à l'article D.II.36, § 2, alinéa 2 est situé à une distance maximale de mille cinq cent mètre de l'axe des principales infrastructures de communication au sens de l'article R.II.21-1, ou de la limite d'une zone d'activité économique ».

L'article R.II.21-1 indique qu'« À l'exception des raccordements aux entreprises, aux zones d'enjeu régional, d'activités économiques, de loisirs, de dépendances d'extraction et d'extraction, le réseau des principales infrastructures de communication est celui qui figure dans la structure territoriale du schéma de développement du territoire et qui comporte : 1° les autoroutes et les routes de liaisons régionales à deux fois deux bandes de circulation, en ce compris les contournements lorsqu'ils constituent des tronçons de ces voiries, qui structurent le territoire wallon en assurant le maillage des pôles régionaux ; 2° les lignes de chemin de fer, à l'exception de celles qui ont une vocation exclusivement touristique ; 3° les voies navigables, en ce compris les plans d'eau qu'elles forment. ».

La situation du projet objet de la présente étude par rapport aux affectations du plan de secteur et aux prescriptions du CoDT est analysée au point 4.4.

- ▶ Voir PARTIE 4.4 : Paysage, patrimoine et urbanisme

3. Description du projet

3.1 Introduction

Le projet soumis à étude d'incidences vise l'implantation et l'exploitation d'un parc de 7 éoliennes sur le territoire de la commune de Clavier. Elles sont localisées entre les villages de Les Avins, Terwagne, Ochain, Bois-et Boursu, le lieu-dit Clavier Station et le hameau Atrin, au sud de la route N 641 et à l'ouest de la route N 63 (à l'exception de l'éolienne 1 situé à l'est).

- ▶ Voir CARTE n°1a : Localisation du projet

Les éoliennes projetées ont une hauteur maximale de 180 m en bout de pale et développent une puissance nominale unitaire comprise entre 4,2 et 5,7 MW. La puissance totale installée du parc sera donc comprise entre 29,4 et maximum 39,9 MW. Au stade actuel du projet, le demandeur n'a pas encore défini précisément le modèle d'éolienne qui sera installé en cas d'octroi du permis. L'étude d'incidences envisage donc différents modèles caractéristiques de cette gamme de puissance.

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

- Aménagement d'une aire de montage permanente au pied de chaque éolienne ;
- Aménagement de nouveaux chemins d'accès en domaine privé reliant les aires de montage des éoliennes aux voiries existantes ;
- Réaménagement temporaire (≤ 12 mois) d'un chemin public ;
- Aménagement d'aires de manœuvre temporaires en domaine public ;
- Aménagement d'un chemin / d'aires de manœuvre temporaires en domaine privé ;
- Construction d'une sous-station électrique ;
- Pose de câbles électriques souterrains moyenne tension (33 kV) entre les éoliennes et la sous-station électrique;

- Pose d'un câble électrique souterrain haute tension (150 kV) entre la sous-station électrique et le poste de raccordement de Miécret.

La pose d'un câble électrique sous les voiries publiques entre la sous-station électrique et le poste de Miécret ne fait pas partie de la demande de permis unique introduite par Vortex Energy, mais fera ultérieurement l'objet d'une demande d'autorisation d'exécution de chantier par ELIA., le gestionnaire du réseau de transport d'électricité ou son mandataire (au sens de l'arrêté royal du 26/11/1973).

3.2 Réunion d'information et projet soumis à étude d'incidences

La réunion d'information préalable du public, telle que prévue par le Code de l'environnement, s'est déroulée le 19/09/2019 à Clavier. Cette réunion d'information a été annoncée dans les communes d'enquête désignées par les fonctionnaires technique et délégué, à savoir : Clavier, Marchin, Modave, Ouffet, Tinlot, Havelange, Somme-Leuze, Durbuy. Les résultats de la présente étude d'incidences sur l'environnement confirment l'absence d'impacts significatifs potentiels du projet sur les territoires des autres communes environnantes.

Conformément à la réglementation, un procès-verbal a été établi par l'administration communale de Clavier. Selon la liste de présence établie lors de cet événement, outre les représentants de la commune, du promoteur et du bureau d'étude, 77 personnes ont assisté à cette réunion.

Dans les 15 jours à dater de cette réunion d'information, 34 courriers individuels, 1 courrier-type émanant de 3 riverains ont été transmis au Collège de la Commune de Clavier. Le procès-verbal de la réunion et les courriers sont repris en annexe.

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

Une réponse aux demandes formulées dans le cadre de cette information préalable (réunion et courriers) est apportée à la fin de l'étude d'incidences.

L'avant-projet présenté par le demandeur lors de la réunion d'information préalable du public est illustré à la figure suivante.

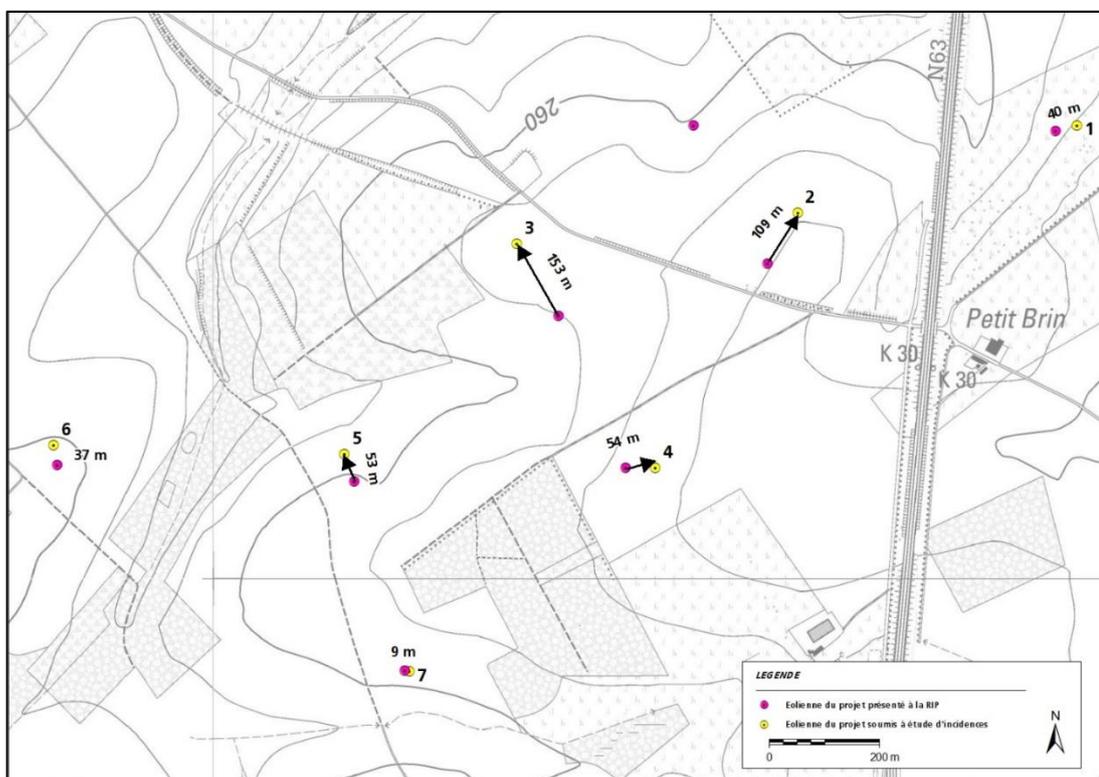


Figure 1 : Avant-projet présenté par le demandeur lors de la réunion d'information préalable.

Suite à la réunion d'information et sur base des premières recommandations de l'auteur d'étude d'incidences :

- une éolienne a été supprimée (interdistance insuffisante avec les éoliennes 2 et 3),
- l'éolienne n°1 a été déplacée de 40 m à l'est (être à plus de 100 m de la lisière forestière),
- l'éolienne n°2 de 109 m au nord-est (augmenter l'interdistance avec les autres éoliennes),
- l'éolienne n°3 de 153 m au nord-ouest (augmenter l'interdistance avec les autres éoliennes),
- l'éolienne n°4 de 54 m à l'est (augmenter l'interdistance avec les autres éoliennes),
- l'éolienne n°5 de 53 m au nord (augmenter l'interdistance avec les autres éoliennes),
- l'éolienne n°6 de 37 m au nord (éviter le surplomb de la voirie),
- l'éolienne n°7 de 9 m à l'est (éviter le surplomb de la voirie).

Le projet analysé dans la présente étude tient compte de ces modifications. Cette approche permet aux administrations et au public de consulter des résultats d'étude, notamment en termes de visualisation (photomontages) et de modélisation (étude acoustique, etc.), plus conformes au projet définitif.

3.3 Description détaillée du projet

3.3.1 Localisation

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

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

Tableau 1 : Coordonnées des éoliennes et de la cabine de tête¹

Dénomination	Coordonnées Lambert 72			Coordonnées Latitude/Longitude	
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Lat. [dms]	Long. [dms]
Éolienne 1	219576	123833	270	N 50°25'16,46"	E 5°20'52,24"
Éolienne 2	219067	123673	273	N 50°25'11,50"	E 5°20'26,35"
Éolienne 3	218555	123609	266	N 50°25'09,64"	E 5°20'00,37"
Éolienne 4	218807	123205	273	N 50°24'56,46"	E 5°20'12,87"
Éolienne 5	218241	123229	257	N 50°24'57,48"	E 5°19'44,22"
Éolienne 6	217711	123246	261	N 50°24'58,25"	E 5°19'17,38"
Éolienne 7	218360	122833	262	N 50°24'44,61"	E 5°19'49,98"
Sous-station électrique	219252	123485	269	N 50°25'07,37"	E 5°20'30,95"

3.3.2 Zones habitées les plus proches

Les distances des éoliennes projetées par rapport aux zones d'habitat et aux habitations hors zone d'habitat les plus proches sont indiquées et illustrées respectivement dans le tableau et à la figure ci-dessous. Les habitations localisées hors zone d'habitat au plan de secteur, présentes dans un rayon de 1,2 km autour des éoliennes, sont référencées par des numéros.

¹ Coordonnées du centre du mât de l'éolienne et du centre de la cabine de tête.

Tableau 2 : Distances des éoliennes aux zones d'habitat et aux habitations hors zone d'habitat (rayon : 1,2 km).

Localisation	Distance par rapport à l'éolienne la plus proche ²
Zones d'habitat au plan de secteur	
Clavier-Station Limite de la zone d'habitat à caractère rural Maison existante la plus proche (rue des Meuniers)	725 m de l'éolienne 3 850 m de l'éolienne 3
Les Avins Limite de la zone d'habitat à caractère rural Maison existante la plus proche (rue de Clavier)	740 m de l'éolienne 6 770 m de l'éolienne 6
Clavier Limite de la zone d'habitat à caractère rural Maison existante la plus proche (rue de l'Eglise)	950 m de l'éolienne 1 955 m de l'éolienne 1
Ochain Limite de la zone d'habitat à caractère rural Maison existante la plus proche (route de Huy)	720 m de l'éolienne 1 760 m de l'éolienne 1
Habitations en dehors des zones d'habitat	
1. Trois habitations, carrefour de Villers (Clavier)	915 m de l'éolienne 1
2. Une habitation, route de Marche (Clavier)	735 m de l'éolienne 1
3. Quatre habitations, route de Huy (Clavier)	750 m de l'éolienne 1
4. Deux habitations, route de Huy (Clavier)	740 m de l'éolienne 1
5. Une habitation, rue du Frêne (Clavier)	710 m de l'éolienne 1
6. Une habitation, rue du Frêne (Clavier)	750 m de l'éolienne 1
7. Une habitation, rue Voie de Messe (Clavier)	770 m de l'éolienne 1
8. Une habitation, rue de l'Eglise (Clavier)	1 159 m de l'éolienne 1
9. Une habitation, rue de Petit Brin (Clavier)	410 m de l'éolienne 2, 470 m de l'éolienne 1 et 605 m de l'éolienne 4
10. Une habitation, rue du Vicinal (Clavier)	430 m de l'éolienne 4
11. Trois habitations, rue des Condruzes (Clavier)	815 m de l'éolienne 4 et 880 m de l'éolienne 7
12. Neuf habitations, rue (Clavier)	790 m de l'éolienne 6

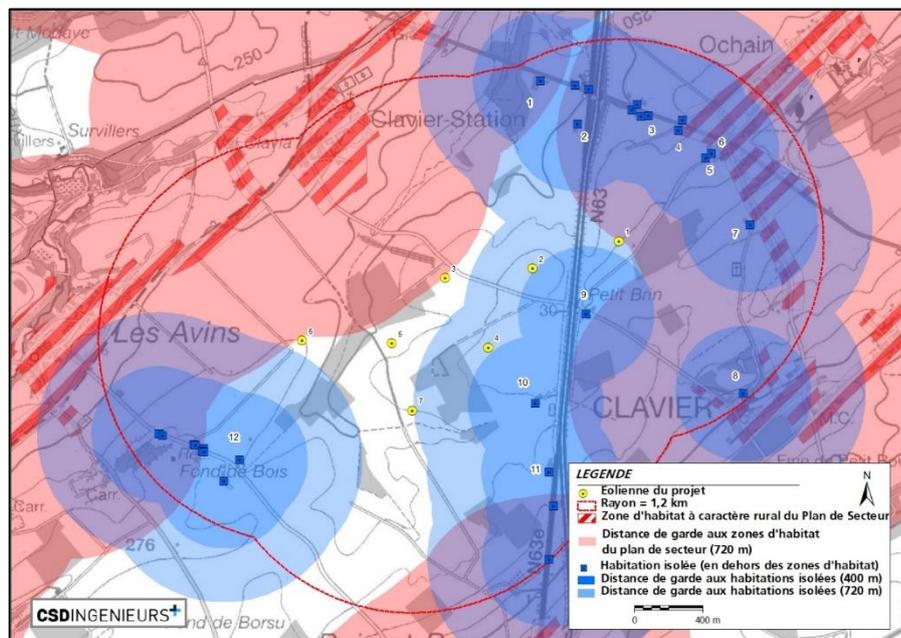


Figure 2 : Localisation des zones d'habitat et des habitations hors zones d'habitat les plus proches des éoliennes.

² Distances par rapport au centre du mât des éoliennes. Précision +/- 10 m.

En conclusion, les distances recommandées par le Cadre de référence de 2013 par rapport aux zones d'habitat et zones d'habitat à caractère rural sont respectées pour les 7 éoliennes ainsi que la distance minimale de 400 m pour les habitations isolées à savoir des habitations en dehors des zones d'habitat. Trois habitations isolées sont situées à moins de 720 m (4 x la hauteur totale maximale) des éoliennes 1, 2 et 4. Une analyse spécifique du confort visuel et acoustique est réalisée pour ces 3 habitations isolées.

- ▶ Voir PARTIE 4.4.3 : Intégration paysagère du projet
- ▶ Voir PARTIE 4.6 : Environnement sonore et vibrations

3.3.3 Modèles envisagés

Au stade actuel du projet, le demandeur n'a pas encore défini précisément le modèle d'éolienne qui sera installé en cas d'octroi du permis.

Dans ce contexte, 4 modèles représentatifs de la classe de 4,2 à 5,7 MW et susceptibles d'être utilisés par le demandeur sont considérés dans la présente étude d'incidences. Les caractéristiques morphologiques et techniques de ces modèles sont précisées dans le tableau et les paragraphes suivants.

Tableau 3 : Caractéristiques techniques des modèles d'éoliennes considérés dans l'étude (source : constructeurs).

Caractéristiques	Siemens Gamesa SG 5.0 145	Vestas V150 4,2 MW STE	Nordex N149 5.7 MW STE	Enercon E138 EP3 E2 4,2 MW TES
Caractéristiques générales				
Puissance nominale	5 000 kW	4 200 kW	5 700 kW	4 200 kW
Hauteur totale	175 m	180 m	179,5 m	180 m
Classe de vent ³	IEC IIB	IEC IIB/S	IEC S	IEC IIIa
Concept de l'installation	Tripale à axe horizontal, avec multiplicateur (boîte de vitesses), vitesse de rotation variable, ajustage individuel des pales, rotation lente dans le sens des aiguilles d'une montre			Tripale à axe horizontal, vitesse de rotation variable, ajustage individuel des pales, rotation lente dans le sens des aiguilles d'une montre
Tour				
Hauteur	102,5 m	105 m	105 m	111 m
Diamètre	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Matériau	Mât tubulaire en acier			
Couleur	Gris clair (RAL 7035 ou équivalent)			
Rotor				
Diamètre	145 m	150 m	149,1 m	138,25 m
Longueur de pale	71 m	73,7 m	72,4 m	69,13 m
Surface balayée	16 513 m ²	17 671 m ²	17 460 m ²	15 012 m ²

³ La norme internationale de référence IEC 61400-1 définit cinq classes d'éoliennes (I, II, III, IV et S), en fonction de la vitesse annuelle moyenne du vent pour laquelle elles sont conçues. Les éoliennes de classe I sont les plus résistantes structurellement et les éoliennes de classe IV sont les moins résistantes. Pour les classes I à IV, le seuil maximal de vitesse moyenne du vent est respectivement de 10,0 m/s, 8,5 m/s, 7,5 m/s et 6,0 m/s. La classe S est une classe spéciale, généralement utilisée pour les projets en mer. Au niveau des sites on-shore wallons, le critère de la classe III est généralement respecté. Les indices a et b de la norme reflètent le niveau de turbulence moyen auquel les éoliennes peuvent être soumises (les éoliennes de classe a pourront supporter un régime de vent avec une intensité de turbulence plus élevée que la classe b). Le respect de ces critères dépend fortement de la situation locale et de la configuration du parc éolien (Source : <https://eolienne.f4jr.org/vent/>).

Caractéristiques	Siemens Gamesa SG 5.0 145	Vestas V150 4,2 MW STE	Nordex N149 5.7 MW STE	Enercon E138 EP3 E2 4,2 MW TES
Matériau	Fibres de verre – résine époxy/polyester			
Freinage, arrêt	Mise en drapeau des pales, frein mécanique du rotor, système de blocage du rotor			
Génératrice et transformateur				
Tension délivrée génératrice	690 V	800 V	750 V	950 V
Fréquence	50/60 Hz	50 / 60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Puissance du transformateur	6 250 kVA	5 250 kW	6 334 kVA	5 250 kVA
Vitesses caractéristiques (mesurées à hauteur du moyeu)				
Vitesses de rotation	n.d.	n.d.	6,2 à 12,2 tr/min	5,0 à 10,8 tr/min
Vitesse de démarrage	n.d.	3 m/s (10,8 km/h)	3,0 m/s (10,8 km/h)	2,0 m/s (7,2 km/h)
Vitesse à puissance nominale	n.d.	9,9 m/s (36 km/h)	n.d.	13 m/s (47 km/h)
Vitesse de décrochage	n.d.	22,5 m/s (81 km/h)	25,5 m/s (91,8 km/h)	28,0 m/s (101 km/h)
Fondation				
Forme	Circulaire			
Dimensions horizontales (diamètre max.)	20 à 25 m			
Dimensions verticales (max.)	2,5 à 3,5 m			

3.3.4 Fonctionnement des éoliennes

Le fonctionnement de l'éolienne est entièrement automatisé et commandé par le système SCADA

L'éolienne commence à produire de l'électricité lorsque la vitesse de vent (moyenne sur 10 minutes) dépasse la vitesse de démarrage (*cf. Partie 3.3.3 Modèles envisagés*). En dessous de cette vitesse minimale, l'exploitation de l'éolienne n'est pas pertinente sur le plan économique (production très faible) et le rotor est soit maintenu à l'arrêt, soit mis en rotation lente (environ 3 tours/minute) sans production d'énergie par une orientation adéquate des pales.

En régime de production, les conditions de vent sont relevées en permanence et la vitesse de rotation, l'excitation du générateur et sa puissance sont optimisées. La vitesse de rotation de l'éolienne est alors comprise entre 5,0 et 12,2 tours par minute⁴. Le régime de rotation et la puissance produite augmentent avec la vitesse du vent, jusqu'à ce que la machine atteigne sa puissance nominale à une vitesse de vent de l'ordre de 9,9 à 13 m/s selon le modèle d'éolienne. Au-delà de cette vitesse de vent, la vitesse de rotation et la puissance produite sont maintenues à leur valeur nominale grâce au réglage de l'angle des pales qui optimise la prise au vent.

Lorsque le vent devient trop important (vitesse de décrochage, *cf. Partie 3.3.3 Modèles envisagés*), l'éolienne se met en sécurité : les pales sont orientées de manière à maintenir une rotation lente et l'éolienne est déconnectée du réseau. Si la vitesse moyenne du vent, prise à hauteur de nacelle, sur une période consécutive de 10 minutes tombe à nouveau en-dessous de cette vitesse de décrochage, l'éolienne repart normalement.

⁴ Les plages de fonctionnement sont caractéristiques de chaque modèle et sont indiquées au tableau repris au point 3.3.2.1.

3.3.5 Balisage

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

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

► Voir ANNEXE B : Avis préalable des autorités aéronautiques

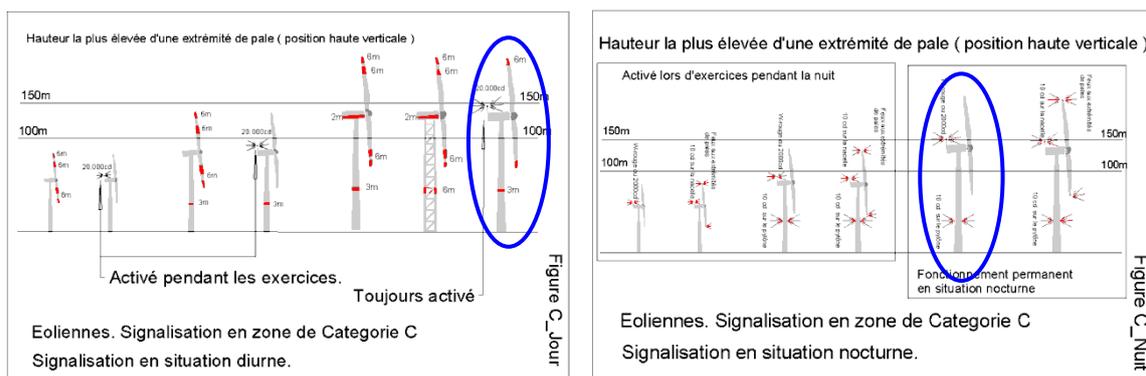


Figure 3 : Balisage requis en catégorie C par la circulaire GDF-03, en situation diurne (à gauche) et en situation nocturne (à droite) (source : SPF Mobilité et Transport, 2006).

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

- **Balisage de jour** : feux d'obstacles blanc à éclats de moyenne intensité (20 000 cd) sur la nacelle + bande rouge de 3 m de large à mi-hauteur de la tour + bandes rouges en bout de pale
- **Balisage de nuit** : feux 'W rouge' ou feux d'obstacles rouge à éclats de moyenne intensité (2 000 cd) sur la nacelle + feux d'obstacles rouge continus de basse intensité (10 cd) à 40 m de hauteur sur la tour.

3.3.6 Aires de montage (aire de grutage)

Une surface empierrée maximale d'environ 16 ares (35 m x 46 m) (et variant en fonction du modèle et du gabarit d'éolienne sélectionnée) est aménagée au pied de chaque éolienne pour offrir aux grues une surface d'appui propre, plane et suffisamment résistante. Le sol agricole en place est remplacé sur une profondeur d'environ 40 cm par un empierrement 0/32 mm posé sur un géotextile.

3.3.7 Chemins d'accès

L'accès aux éoliennes par les charrois lourd et exceptionnel nécessite la construction de nouveaux chemins sur des parcelles privées, ainsi que le renforcement de l'assise de certaines voiries privées existantes.

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

Le passage du charroi nécessitera également quelques autres aménagements temporaires (pose de plaques d'acier du côté extérieur et intérieur de certains virages) sans incidence notable étant donné leur durée limitée (≤ 12 mois). Ils devront toutefois être réalisés en accord avec les gestionnaires et propriétaires concernés.

Un chemin d'accès à chaque éolienne doit être maintenu durant toute la durée d'exploitation du parc pour faciliter les opérations de maintenance. En phase d'exploitation, la largeur des chemins doit

permettre le passage de camions ordinaires mais plus de convois exceptionnels. Un rétrécissement des chemins aménagés/créés peut donc éventuellement être opéré après l'installation des éoliennes. Dans le cas du projet objet de la présente étude, le promoteur envisage de supprimer les aires de manœuvre temporaires (virages), mais de maintenir les chemins créés.

Aucun aménagement permanent n'est prévu en domaine public.

Les aménagements permanents qui sont prévus en domaine privé sont les suivants :

- Création de 7 nouveaux chemins d'accès sur des parcelles privées, d'une largeur de 4,5 m et sur une longueur totale de 329 m. Des barrières seront posées au début de ces chemins privés afin d'en interdire le passage du public.

Outre ces aménagements permanents, des aménagements sont à réaliser de manière temporaire pour garantir l'accès au site durant le chantier.

Les aménagements temporaires (durée ≤ 12 mois) qui sont prévus en domaine public sont les suivants :

- Aménagement de deux sorties temporaire de la route N63 vers le site du projet (un passage à l'est et un passage à l'ouest de la route N63).
- Élargissement temporaire de l'assise à 4,50 m de largeur de divers chemins publics existants (rue du Frêne, chemins vicinaux n°18, 19, 53 et 58, et chemins innommés) sur une longueur totale de 2 825 m, via la pose de plaques métalliques dans leurs accotements. Ces aménagements temporaires seront réservés au chantier et maintenus durant une durée de max. 12 mois. Des mesures seront prises pour qu'ils ne soient pas accessibles au public.

Les aménagements temporaires qui sont prévus en domaine privé sont les suivants :

- Aménagement d'un chemin d'accès temporaire à l'éolienne 6 (longueur de 465 m, largeur de 4,50 m) entre le chemin vicinal n°19 et le chemin innommé menant à l'éolienne 6.
- Aménagement temporaire d'aires de manœuvre au niveau des carrefours et virages serrés. Ces aménagements temporaires seront réservés au chantier. Des mesures seront prises pour qu'ils ne soient pas accessibles au public.

3.3.8 Raccordement électrique

Raccordement électrique interne

Le courant électrique moyenne tension (33 kV) produit par les éoliennes sera acheminé par des câbles électriques souterrains (1 x 3 câbles de 95 à 630 mm² chacun, disposés en trèfle) jusqu'à la sous-station qui sera construite à proximité de la route N63.

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

Au total, le raccordement électrique interne nécessitera l'ouverture d'environ 4 km de tranchées.

Les travaux de raccordement qui sont prévus sont les suivants :

- Raccordement interne à poser en domaine privé, le long des chemins d'accès et des aires de montage à créer dans des parcelles privées, ainsi qu'en cross-country (entre les éoliennes 5 et 6) dans une parcelle agricole privée ;
- Raccordement interne à poser en domaine public, dans l'emprise ou l'accotement des rues du Frêne et du Vicinal, et des chemins vicinaux n°18, 58 et 53.

Globalement, le câblage sera placé dans l'accotement des chemins à aménager pour l'accès aux éoliennes (chemins décrits au point précédent). Certains tronçons du raccordement concernent d'autres voiries ou se situent en cross-country ; ils sont repris dans le tableau suivant.

Raccordement électrique externe

Depuis la sous-station électrique, des câbles souterrains (1 x 3 câbles de 500 mm² disposés en trèfle) achemineront la production des 7 éoliennes jusqu'au poste de Miécrot, géré par Elia. Cet acheminement se réalisera à haute tension (150 kV). Au poste de Miécrot, la production du parc sera injectée dans le réseau de transport.

La pose des câbles entre la cabine de tête et le poste de Miécrot (environ 12,2 km) sera réalisée par Elia ou son mandataire. Au stade actuel, le tracé repris sur la carte n°3b est envisagé.

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

3.3.9 Charroi

En raison de leurs dimensions importantes, le transport des éléments des éoliennes (sections de la tour, nacelle avec génératrice, pales, anneaux de fondation) nécessite des convois routiers exceptionnels, soit des camions d'environ maximum 90 m de long et maximum 5 à 6 m de large.

Au stade actuel du projet, le demandeur envisage l'itinéraire suivant pour l'accès des camions exceptionnels au site éolien :

- Via la route N4 jusque Marche en Famenne ;
- Puis via la route N86 jusqu'à la route N63 ;
- Et enfin via la route N63 jusqu'au site du projet.

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

Le reste du charroi, utilisé principalement pour l'acheminement des matériaux d'empierrement, du béton, du sable et des barres d'armatures ainsi que pour l'évacuation des terres de déblai excédentaires, concerne des camions ordinaires (capacité d'environ 15 m³). Leur accès au chantier dépendra respectivement de la localisation du siège de l'entreprise désignée (et/ou de ses dépôts de matériaux) et du lieu de valorisation et/ou de dépôt des déblais. Au stade actuel du projet, il peut raisonnablement être considéré que ce charroi utilisera le même itinéraire d'accès que les camions exceptionnels.

3.3.10 Durée totale du chantier et heures de travail

Le démarrage du chantier de construction est prévu par le demandeur en 2022 au plus tôt.

La durée totale prévisible du chantier est estimée à environ 43 semaines soit environ un an, compte tenu du fait que les travaux de génie civil seront au ralenti pendant la période hivernale. La période du chantier nécessitant les aménagements temporaires de voiries pour le passage des convois exceptionnels et charroi lourd ne dépasse pas les 12 mois.

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

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

3.4 Devenir du site après exploitation

Le permis unique (permis d'environnement et permis d'urbanisme) est sollicité par les demandeurs pour la durée maximale prévue par la réglementation, à savoir une durée de 30 ans.

Il est à noter que si la durée de vie des installations le permet (le cas échéant moyennant le remplacement de certaines pièces), l'exploitant du parc a la possibilité de demander un renouvellement du permis d'environnement à l'issue de la période d'autorisation initiale (30 ans). De même, l'exploitant a également la possibilité d'introduire une demande d'extension du parc ou de renouvellement de permis pour le placement de nouvelles turbines, éventuellement plus puissantes. Dans ce second cas (*repowering* du parc), il est peu probable que certaines parties des installations initiales puissent être réutilisées. En effet, le dimensionnement de la fondation et de la tour est spécifique à chaque type de machine.

Lors de l'arrêt définitif de l'exploitation, en fonction de la réglementation en vigueur, l'exploitant aura l'obligation de remettre en état le site et de permettre à nouveau son usage agricole.

Dans les permis délivrés, les autorités wallonnes exigent préalablement à tous travaux de construction, la constitution d'une sûreté financière, éventuellement sous la forme d'une garantie bancaire, pour assurer le démantèlement du parc éolien.

4. Évaluation environnementale du projet

4.1 Sol, sous-sol, eaux souterraines et de surface

Les éoliennes se situent à une altitude variant de 257 m à 273 m. Les éoliennes du projet se situent dans un replat dans le prolongement ouest du tige de Pair-Hody et au nord du Tige de Clavier. Au niveau du site du projet, des pentes importantes (supérieure à 7%) sont rencontrées à environ 25 m au sud-ouest et 40 m au sud-est de l'éolienne n°1 ainsi qu'à 25 m environ au sud de l'éolienne n°5 et 15 m environ au sud de l'éolienne n°7.

Les sols rencontrés au niveau du site éolien sont des sols limoneux et limono-caillouteux.

L'impact du projet sur le sol, le sous-sol et les eaux souterraines se limite principalement aux déblais qui seront générés par les travaux de construction et, dans une moindre mesure, à la consommation d'espace. Moyennant la mise en œuvre de certaines mesures de précaution simples, la construction et l'exploitation du parc éolien n'engendreront pas de risques notables d'érosion et/ou de compaction du sol, de pollution du sol et/ou des eaux souterraines ou de modification du régime d'alimentation et d'écoulement des eaux souterraines.

Mouvements de terre

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

- Le nivellement du terrain afin de respecter les exigences de pentes maximales pour les aires de montage des éoliennes et les chemins d'accès du charroi exceptionnel. Le demandeur a estimé que ce poste engendrera un surplus d'environ 2950 m³ de déblais pour l'ensemble du projet (dont 590 m³ de terre arable et 2360 m³ de terre non agricole).
- Le déblaiement des aires de montage des éoliennes. Ce poste engendrera environ 4510 m³ de terre de déblai (7 éoliennes x 46 m x 35 m x 0,4 m) dont 3380 m³ de terre arable, 1130 m³ de terre non agricole
- L'excavation des fouilles de fondation. Ce poste engendrera environ 9980 m³ de déblais (7 éoliennes x 3,14 x 12² m² x 3,15 m.) dont 950 m³ de terre arable, 630 m³ de terre non agricole et 8400 m³ de déblais caillouteux.

- Le déblaiement des nouveaux chemins d'accès sur une largeur de 4,5 m. Ce poste engendrera environ 520 m³ de déblais (329 m x 4,5 m x 0,35 m) dont 440 m³ de terre arable, 80 m³ de terre non agricole
- Le déblaiement du vide technique de la cabine de tête. Ce poste engendrera environ 150 m³ de déblais (dont 60 m³ de terre non agricole et 90 m³ de déblai caillouteux)
- La pose des câbles électriques entre les éoliennes et la sous-station électrique du projet. La quantité de déblais générée par ce raccordement interne est estimée approximativement à 4160 m³ (dont 960 m³ de couverture de sol et 3200 m³ de mélange de terre ; 4000 m x 0,8 m x 1,3 m).
- La pose des câbles électriques entre la sous-station électrique du projet et le poste de raccordement de Miécrot. La quantité de déblais générée par ce raccordement interne est estimée approximativement à 7810 m³ (dont 2930 m³ de couverture de sol et 4880 m³ de mélange de terre ; 12200 m x 0,8 m x 0,8 m).

Environ 56 % des déblais issus du chantier (hors raccordement externe) pourront être réutilisés sur place (recouvrement des fondations, comblement des tranchées, remise en état des zones d'aménagement temporaire, remblais et coffre des voiries) ou être étalés sur les terrains agricoles proches après accord de l'exploitant et pour une épaisseur de l'apport de maximum 10 à 20 cm).

Les terres arables destinées à l'étalement sur des parcelles agricoles représentent un volume total de 4450 m³. Selon les informations transmises par le demandeur, les terres seront étalées aux abords de chacune des éoliennes en projet sur des parcelles pour lesquelles le demandeur dispose de la maîtrise foncière. La totalité de terre arable pourra donc être étalée sur une superficie d'environ 2,3 ha et sur une épaisseur maximale de 20 cm.

Les déblais excédentaires, soit environ 11950 m³ devront être valorisés dans des travaux de remblayage sur d'autres chantiers dûment autorisés au moment de la réalisation des travaux, dans le respect des dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14/06/2001 favorisant la valorisation de certains déchets. À défaut, ces déblais excédentaires devront être mis en CET de classe 3. Comme les excavations de terre sont réalisées après le 01/05/2020, il s'agira également de se conformer à l'AGW du 5/07/2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière (M.B. 12/10/2018).

L'évacuation de ces déblais du chantier nécessite environ 797 camions d'une capacité de 15 m³. Le demandeur dispose déjà, par mesure de sécurité, d'une attestation de l'entreprise Nonet pour que l'ensemble des terres de déblais soit revalorisé sur d'autres chantiers.

► Voir ANNEXE G : Attestation de reprise des terres de déblai

En ce qui concerne les déblais excédentaires issus du raccordement électrique externe (soit environ 3250 m³ de terres foisonnées), ils devront être gérés par le GRD ou son mandataire, selon les dispositions spécifiées dans la permission de voirie qui sera demandée ultérieurement par celui-ci.

Consommation d'espace

L'emprise du projet sur le sol (1,4 ha) se limite à l'aire de montage, au mât (maximum 60 m² par éolienne), à la sous-station et à la surface occupée par le nouveau chemin d'accès.

Stabilité des constructions

Concernant la stabilité des ouvrages projetés, l'étude ne met pas en évidence des risques naturels avérés ou des contraintes géotechniques majeures qui seraient incompatibles avec le projet. Cela ne dispense toutefois pas de la réalisation d'une étude géotechnique détaillée permettant le dimensionnement précis des fondations compte tenu du modèle d'éolienne retenu et de la nature du sol. Néanmoins, une attention particulière sera portée sur la réalisation d'essai de sol supplémentaire compte tenu de la présence de phénomène karstique présumé au droit ou à proximité du projet ainsi

que d'ouvrages souterrains associés aux exploitations artisanales situées à proximité des éoliennes n°3, 5 et n°6. Par ailleurs, des essais au pénétromètre statique supplémentaires dans un rayon de 25 m seront également réalisés autour de l'éolienne n°4 en direction du site karstique proche (le Chantoir de Petit Brin). Le niveau de la nappe aquifère sera également déterminé par la campagne géotechnique. Ces essais de sol seront prévus par le demandeur après l'obtention du permis unique.

4.2 Air, énergie et climat

4.2.1 Production électrique attendue

Le bureau 3E, reconnu par les administrations régionales et organismes de crédit, a été mandaté pour la réalisation d'une étude de vent spécifique au projet, présentée en annexe. Cette étude a été contrôlée par l'auteur d'étude d'incidences et est considérée comme de bonne qualité. Le contrôle de l'auteur d'étude comprend une validation de la méthodologie (les données de vent de référence, logiciel de référence WASP, modèle de terrain, ...) et un contrôle des résultats présentés dans l'étude de vent.

Les résultats du calcul de production sont résumés dans le tableau suivant, dont les grandeurs sont définies ci-dessous. Au vu des incidences acoustiques prévisibles du projet, un programme de bridage acoustique devra être envisagé sur certaines éoliennes en projet, afin de garantir le respect des valeurs limites en vigueur (conditions générales). Le demandeur a également voulu étudier les pertes induites par le bridage acoustique selon le respect des valeurs limites proposées dans le projet d'AGW des nouvelles conditions sectorielles 2020. Concernant les chiroptères, une perte de production a été considérée au vu de la recommandation de l'auteur d'étude de la mise en place d'un système d'arrêt sur les éoliennes en projet, à activer lors des périodes de forte activité des chauves-souris. S'agissant de l'ombrage stroboscopique, une perte de production a également été considérée au vu de la mise en place recommandée d'un shadow module sur certaines éoliennes.

Le tableau suivant intègre ces pertes évaluées par le bureau 3E. Il est à noter que cette estimation est maximaliste dans la mesure où le facteur pluie n'a pas été pris en compte dans l'estimation des pertes liées au bridage en faveur des chauves-souris.

Tableau 4 : Production électrique prévisible du parc, selon le modèle d'éoliennes considéré (sur base de l'étude de vent du bureau 3E, rapport du 20/01/2021).

Modèle d'éolienne	Siemens Gamesa SG 5.0 145	Vestas V150 4,2 MW STE	Enercon E138 EP3 E2 4,2 MW TES	Nordex N149/ 5.7 MW STE
Nombre d'éoliennes	7	7	7	7
Diamètre du rotor (m)	145	150	138	149
Hauteur d'axe (m)	102,5	105	111	105
Puissance éolienne (MW)	5,0	4,2	4,2	5,7
Puissance installée du parc (MW)	35	29,4	29,4	39,9
Production électrique brute (MWh/an)	90 913	89 844	80 373	97 035
Pertes de sillage (%)	11,2	10,6	9,5	11,5
Production électrique nette sans bridage (MWh/an)	74 808	74 391	67 389	79 757
Pertes module d'arrêt ombre portée (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
Pertes module d'arrêt chauve-souris(%)	8,5	9,2	9,2	8,2

Pertes bridage acoustique (projet des conditions sectorielles 2020) (%)	12,6	10,6	8,2	5,4
Pertes bridage acoustique (conditions générales) (%)	12,7	15,3	10,4	5,5
Pertes bridages cumulés (projet des conditions sectorielles 2020) (%)	21,0	19,0	17,0	13,6
Production électrique nette (MWh/an)	59 127	60 253	55 958	68 726
Production électrique nette par éolienne (MWh/an)	8 446	8 608	7 994	9 818
Pertes bridages cumulés (conditions générales) (%)	20,0	22,0	17,9	13,5
Production électrique nette (MWh/an)	59 838	58 032	55 323	68 815
Production électrique nette par éolienne (MWh/an)	8 548	8 290	7 903	9 831

La production des 7 éoliennes projetées sera intéressante, variant selon le modèle d'environ 55 323 MWh/an (cas de figure 'minimaliste' du modèle Enercon E138 4,2 MW sous régime des conditions générales) à environ 68 815 MWh/an (cas de figure 'maximaliste' du modèle Nordex N149 5.7 MW sous régime des conditions générales). Cette production est équivalente à la consommation annuelle d'électricité de minimum environ 14 952 ménages wallons.

La production nette maximale étant propre au modèle Nordex N149, qui a également les plus faibles pertes de bridages (moins de 13,6 %), ce modèle, ou un modèle aux performances énergétique et environnementales similaires, est à privilégier.

4.2.2 Réduction des émissions de gaz à effet de serre liée au projet

Lorsque le vent sera suffisant, l'électricité fournie par le parc alimentera le réseau ce qui permettra de réduire la production à partir de sources d'énergie non renouvelable. En cas de vents trop faibles, l'absence de production devra être compensée par des centrales thermiques de régulation. De cette manière, le parc éolien permettra d'éviter chaque année l'émission d'environ 23 661 tonnes d'éq-CO₂, principal gaz à effet de serre. Cette quantité est équivalente aux rejets en CO₂ d'environ 3 847 logements ou 13 036 véhicules.

Le projet contribue ainsi à l'atteinte des objectifs de la Wallonie à l'horizon 2030 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de rencontre de la consommation énergétique finale à partir de sources d'énergie renouvelable.

4.3 Milieu biologique

4.3.1 Caractérisation du milieu biologique et impacts du projet

Le projet se situe dans le Condroz. Le plateau condrusien est scindé en deux parties inégales par la tranchée de la Haute Meuse. Plusieurs de ses affluents importants comme l'Ourthe, la Lesse ou le Hoyoux entaillent profondément la surface du plateau. Celui-ci présente un relief ondulé caractéristique, alternant des crêtes et des dépressions parallèles. Le Condroz, qui couvre les trois quarts de la région condrusienne, constitue une région essentiellement agricole. Les zones boisées y sont peu étendues et disséminées.

Cinq sites Natura 2000 et 4 réserves naturelles sont situés à moins de 10 km du projet éolien. 8 SGIB sont présence à moins de 5 km du projet. La zone protégée la plus proche du projet (1,9 km) est le site Natura « BE33011 – Vallées du Hoyoux et du Triffoy ».

L'avifaune nicheuse a été inventoriée au printemps 2020 et 53 espèces ont été détectées sur le site à l'étude. Deux espèces d'intérêt communautaire ont été recensées lors des inventaires : le Milan noir

vu à deux reprises sur le site du projet et le Pic mar contacté dans le bois au nord de l'éolienne n°7. Cinq espèces ayant un statut défavorable sur la Liste Rouge de Wallonie nidifient ou nichent probablement sur le site du projet : l'Alouette des champs, le Grand Corbeau, la Linotte mélodieuse, Mésange boréale et la Perdrix grise. Un impact fort a été identifié pour l'Alouette des champs. Pour cette espèce, des mesures prenant la forme de 4 ha de couverts nourriciers associés à des bandes enherbées permanentes seront mises en place. Ces parcelles contiendront 3 à 5 plots à alouettes favorisant sa nidification. Un impact moyen est attendu sur la Buse variable, le Faucon crécerelle, la Linotte mélodieuse, le Milan noir, le Milan royal, la Perdrix grise et le Pigeon ramier. Pour ses espèces l'auteur d'étude recommande également la mise en place de 300 m de haies vives favorables au cortège spécifique typique de la région.

En ce qui concerne l'avifaune migratrice, ce site semble être un très bon site en terme de passage migratoire, la diversité d'espèce ainsi que le nombre d'individus observés sont clairement supérieurs aux moyennes wallonnes. Un impact moyen est dès lors attendu sur les espèces de rapaces mais également sur les espèces de grands voiliers. En hiver, la présence de la Grande Aigrette est à soulever.

Concernant les chauves-souris, un relevé acoustique en continu a été réalisé depuis un mât de mesure installé sur le site du projet du 11/05/2020 au 14/11/2020. Un micro a été installé au niveau du sol (3 m) et un autre en altitude (53 m). Ce relevé a été combiné à 12 relevés acoustiques ponctuels au sol qui montrent une très forte activité chiroptérologique au sol (19.258 contacts) et une forte activité à 53 m (7.843 contacts). Les inventaires ponctuels au sol confirment une partie du cortège d'espèces identifiées lors des relevés en continu. Au total, au moins 14 espèces ont pu être identifiées. Concernant la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique, on remarque généralement une activité plus importante en lisière forestière. Un impact fort a été identifié sur le Grand Murin (contacté uniquement au sol); la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Noctule commune et un impact moyen a été identifié sur la Sérotine commune. Afin de réduire les impacts sur les espèces migratrices sensibles à l'éolien et les espèces d'intérêt communautaire pouvant voler à hauteur des pales, l'auteur d'étude recommande un module d'arrêt sur l'ensemble des éoliennes à activer lorsque les conditions sont favorables à l'activité des chauves-souris de manière à couvrir 100% de l'activité des murins et au moins 90% de l'activité des autres espèces de chauves-souris à hauteur de rotor.

4.3.2 Incidence du projet

La phase de travaux n'induit pas d'impact prononcé sur le milieu biologique. Certaines mesures sont recommandées pour la mise en place des chemins d'accès et des raccordements électriques.

Phase de chantier

- Démarrage des travaux de décapage des terres végétales pour la réalisation des fondations et de l'aire de montage en dehors de la période de nidification des oiseaux (15/03 au 31/07). Une fois les travaux commencés, ceux-ci ne peuvent pas être arrêtés pendant plus de 7 jours consécutifs durant la période de nidification des oiseaux.
- Réalisation des travaux relatifs à l'aménagement et la création des chemins d'accès et au raccordements électriques interne en dehors de la période de nidification des oiseaux.
- Une attention particulière sera portée au tronçon entre les éoliennes n°5 et 7. Sur ce tronçon, les plaques seront posées du côté opposé à celui où se développe la bande de prairie fleurie. L'élargissement, par pose de plaques, se réalisera donc côté est du chemin.
- Étalement des terres arables excédentaires du chantier en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui a lieu de mi-mars à mi-juin.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les incidences du projet sur l'avifaune concernent principalement les espèces du cortège agricole. Les éléments suivants peuvent être mis en évidence :

- Interdiction de la mise en place d'éclairages, continus ou automatiques, au pied des éoliennes afin d'atténuer le risque de collision des chiroptères.
- Fermeture des chemins d'accès aux éoliennes non publics (barrières et panneaux d'interdiction) afin d'atténuer le dérangement sur la faune.
- Mise en place d'un système d'arrêt des éoliennes durant les périodes d'activité chiroptérologique significative en altitude, à hauteur des pales/
- Aménagement et entretien de 4 ha de couvert nourricier (céréales) et de couvert enherbé (COA1/COA2) en faveur des oiseaux des plaines agricoles. Les couverts nourriciers comprendront des plots à alouettes (3 à 5 plots / ha)
- Plantation et entretien de 300 m de haies vives en faveur de l'avifaune des milieux bocagers.
- Mise en place d'un hectare de prairie fleurie.

4.4 Paysage et patrimoine

4.4.1 Qualité paysagère et patrimoniale

Le projet éolien se situe dans l'ensemble paysager du moyen plateau condrusien, qui présente un paysage au relief ondulé, alternant tiges (crêtes) et chavées (dépressions) d'axe sud-ouest/nord-est. Le projet éolien se trouve en zone agricole, sur le replat d'une chavée, au nord-ouest du village de Clavier. La route N63 sépare l'éolienne n°1 des autres éoliennes en projet. D'après la carte des zones de contrainte d'exclusion liée au paysage, qui a une valeur indicative, le projet se situe au sein même d'une de ces zones correspondant à une unité représentative de la diversité paysagère : le Condroz. Celui-ci, de par sa spécificité et son expressivité des composantes propres de son territoire paysager, joue le rôle de témoin et mérite d'être préservé (ULg – Gembloux Agro-Bio Tech, 2013).

► Voir CARTE n° 8a : Territoires paysagers

Tableau 5 : Structure paysagère de la zone d'implantation du projet.

Caractéristiques	Description succincte
Relief	Les éoliennes en projet se situent à une altitude comprise entre 257 et 273 m. Le relief local est ondulé. Les tiges (crêtes) d'axe sud-ouest/nord-est forment des reliefs plus marqués dans le paysage.
Couverture du sol	Le paysage au niveau du site en projet est agricole (champs principalement et prairies), entrecoupé de quelques zones boisées et d'alignements d'arbres.
Type de vues	Au niveau du site, les vues sont ouvertes et dégagées dans la plupart des directions. Quelques boisements disséminés coupent parfois les vues.



Figure 4 : Panorama depuis le site du projet éolien en direction du nord (source : CSD, 2020).



Figure 5 : Panorama depuis le site du projet éolien en direction du sud (source : CSD, 2020).

Lignes de force	Le projet est implanté sur le replat d'une chavée (creux) qui domine les paysages alentours et depuis lequel les vues sont ouvertes mais limitées par les tiges (crêtes) qui la surplombent. Les lignes de force naturelles principales de ce territoire sont constituées par les tiges. Le réseau routier, avec notamment la route N63 d'axe nord-sud qui traversent le site en projet, constitue des lignes de force anthropique secondaires.
Points d'appel	À proximité du site en projet, aucun élément ne constitue un réel point de repère local, hormis des poteaux électriques, des éléments de végétation ponctuels ou groupes d'arbres.

L'éolienne 1 se trouve en partie sur un site romain reconnu, ce qui amène à procéder à des opérations archéologiques sur le terrain par le Service de l'Archéologie. Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra contacter l'AWAP (Mr Jean-Marc Léotard) dès l'octroi du permis d'urbanisme. Le but est de planifier une opération archéologique (1-2-3 tranchées pour objectiver la situation) avant le début des travaux.

4.4.2 Zones de visibilité des éoliennes

Les zones de visibilité des éoliennes, qui traduisent l'étendue géographique de l'impact visuel du projet, sont illustrées à la carte n°8b.

► Voir CARTE n°8b : Zones de visibilité

Sur la carte, les zones d'ombre sont les zones où il ne sera pas possible de percevoir les éoliennes. A contrario, les zones jaunes sont les zones d'où les éoliennes seront potentiellement visibles (en tout ou en partie) si l'on ne tient compte que de la topographie et des forêts. En effet, la visibilité des éoliennes mise en évidence sur la carte ne tient aucunement compte des obstacles visuels autres que le relief et les boisements (agglomérations, villages, etc.).

La visibilité du parc éolien de Clavier présente les caractéristiques suivantes :

- La visibilité du projet sera limitée d'une part par les zones boisées présentes qui parsèment le périmètre d'étude lointain (19,26 km) et d'autre part en raison du relief marqué, où s'alternent tiges (crêtes) et chavées (dépressions) selon un axe sud-ouest/nord-est. Les éoliennes seront visibles à intervalles réguliers dans le paysage, selon les variations du relief.
- Les zones de visibilité concernent principalement la commune de Clavier et dans une moindre mesure ses communes limitrophes (notamment Tinlot, Modave, Ouffet et Havelange). En ce

qui concerne les zones habitées, les éoliennes seront visibles depuis les espaces privés des habitations situées en périphérie des villages qui sont construits sur le sommet et le versant des tiges orientés vers le projet. Des ouvertures visuelles seront également possibles depuis des communes plus éloignées étant donné la localisation des villages préférentiellement le long des tiges.

La visibilité du projet sera accentuée par la présence d'un balisage (éoliennes de plus de 150 m).

4.4.3 Intégration paysagère du projet

Relation aux lignes de force du paysage et lisibilité de la configuration

Le projet éolien de Clavier renforcera la structure paysagère existante. Les éoliennes en projet se situent en contre-bas d'un tige (ligne de crête principale). Mais compte tenu de la configuration des éoliennes en groupe allongé sur le replat d'une chavée, le projet présente une tendance d'orientation qui est semblable aux lignes de force principales du paysage.

En ce qui concerne la lisibilité du projet, la configuration du parc présente un décrochage de l'éolienne n°1 vers l'est, de l'éolienne n°6 vers l'ouest et de l'éolienne n°7 au sud. Cette configuration non strictement géométrique engendrera une perte de lisibilité par rapport aux lignes de force structurantes du Condroz. Selon l'angle de vue, le manque de lisibilité concerne chacune des éoliennes précitées de manière unique.

Depuis les points de vue situés au nord-ouest et sud-est, le projet sera visible de « face », avec un grand angle d'emprise visuel, notamment depuis Clavier-Station (au nord-ouest), qui est l'une des zones d'habitat les plus proches du projet. Depuis les points de vue situés au sud-ouest et au nord-est du projet, l'angle d'emprise sera restreint sur la ligne d'horizon. C'est le cas à Ochain (au nord-est), qui est l'une des zones d'habitat les plus proches du projet. De manière générale, une superposition de différents rotors est possible depuis plusieurs points de vue.

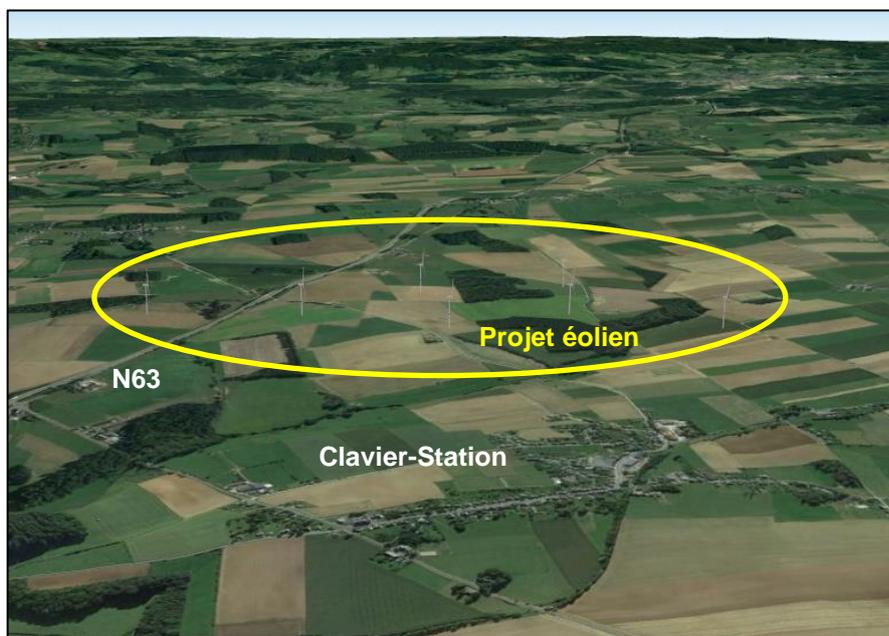


Figure 6 : Vue aérienne du projet depuis le nord-ouest au niveau de Clavier-Station (source : GoogleEarth, 2016 ; facteur d'exagération du relief : 2x).

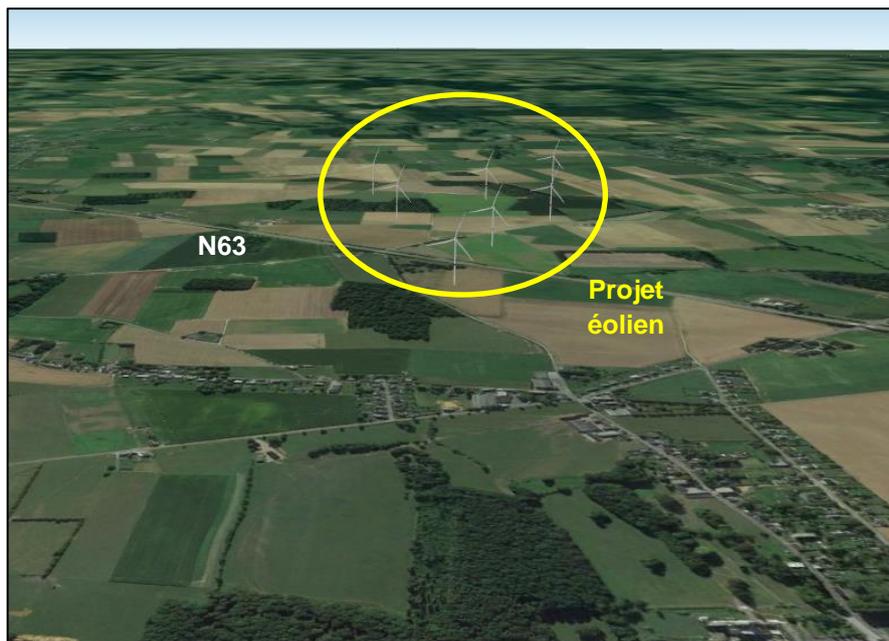


Figure 7 : Vue aérienne du projet depuis l'ouest au niveau d'Ochain (source : GoogleEarth, 2016 ; facteur d'exagération du relief : 2x).

Impact visuel pour les riverains

Dans le cas présent, trois habitations se situent à moins de 720 m des éoliennes projetées. Une quatrième habitation se situe à la limite du périmètre de 720 m des éoliennes projetées. L'auteur d'étude a également considéré cette habitation dans l'analyse de confort visuel. Le cadre paysager est modérément modifié pour 3 d'entre-elles (situées rue de Petit Brin, rue du Vicinal et rue du Frêne) modifications notamment limitées par la végétation. Les impacts seront plus élevés depuis les abords et chemin d'accès pour certaines habitations.

- ▶ Voir PHOTOMONTAGE n°1, 2, 3 et 4

Depuis les lieux de vie proches (< 2,5 km), les incidences paysagères seront importantes depuis Ochain et Clavier-Station. La modification du cadre paysager sera plus modérée depuis Les Avins, Clavier, Atrin, Bois-et-Borsu, Borsu et Terwagne. Elle sera faible depuis Petit Avin.

- ▶ Voir PHOTOMONTAGES n° 6, 7, 15

Depuis les lieux de vie éloignés (entre 2,5 et 5 km), les incidences paysagères seront de niveau moyen depuis Odet. La modification du cadre paysager sera limitée depuis Pair, Béumont, Pailhe, et Modave. Elle sera faible depuis Ramelot, Abée et très faible depuis Ocquier et Seny.

- ▶ Voir PHOTOMONTAGES n°16, 21

Impact visuel sur les éléments d'intérêt paysager / patrimonial

Au niveau patrimonial, la seule modification importante du cadre paysager concerne les hauteurs de versants du Hoyoux. La valeur intrinsèque patrimoniale et architecturale de tous les monuments et sites sera maintenue suite à l'implantation du projet éolien.

Au niveau paysager la modification du cadre paysager sera très importante depuis le tige de Clavier (LVR 3) et importante depuis le PVR vers le champ de bataille des Avins (PVR 1) et depuis le centre de Clavier (LVR 2).

- ▶ Voir CARTE n°8c : Paysage et patrimoine
- ▶ Voir PHOTOMONTAGES n° 7, 10, 11

4.4.4 Covisibilité avec d'autres parcs éoliens

Du fait du contexte vallonné dans lequel s'inscrit le projet de Clavier, les situations de covisibilité avec d'autres parcs et projets seront nombreuses et parfois étendues, même si elles se trouvent principalement dans la commune de Clavier.

4.4.5 Effet d'encerclement

Plusieurs zones d'encerclement théorique sont induites par le parc existant de Tinlot au nord, le projet à l'instruction de Ouffet à l'est et les projets à l'étude de Clavier (Bois-et-Borsu) et d'Havelange/Clavier au Sud.

Une zone d'encerclement théorique entre le parc existant de Tinlot, le projet à l'instruction d'Ouffet et le projet de Clavier se trouve à Pair. Compte tenu des obstacles visuels proches, aucun effet d'encerclement effectif n'y est attendu dans les faits car le parc de Tinlot n'y est pas visible.

En ajoutant les projets à l'étude de Clavier (Bois-et-Borsu) et d'Havelange/Clavier, tels que connus actuellement, une zone d'encerclement effectif se trouve au nord-est et à l'ouest de Bois-et-Borsu. Les trois projets occuperont des quadrants visuels opposés (Clavier vers le nord ; Clavier Bois-et-Borsu et Havelange/Clavier vers le sud). Dans les faits, la végétation et le bâti limitent fortement les vues depuis la zone. Toutefois, en cas de mise en œuvre de ces projets les riverains pourront ressentir un sentiment d'encerclement et subiront de manière occasionnelle une pression paysagère d'un point de vue statique et dynamique lorsqu'ils se déplaceront dans cette zone.

4.4.6 Compatibilité du projet avec les outils réglementaires

Les éoliennes et la sous-station électrique sont projetées sur des parcelles situées en zone agricole au plan de secteur.

Le village des Avins est repris au Guide régional d'urbanisme par un périmètre d'application du règlement général sur les bâtisses en site rural. Le site d'implantation du projet ne se situe pas au sein de ce périmètre.

Conformément au CoDT, il a été vérifié que les éoliennes ne compromettent pas le développement et la mise en œuvre cohérente du plan de secteur et répondent aux prescriptions du CoDT. Cette vérification a permis d'identifier les éoliennes 1, 2, 3, et 4 comme non conforme aux prescription du CoDT. Une demande de dérogation est nécessaire pour ces éoliennes, conformément à ces prescriptions.

La sous-station électrique est prévue à environ 230 m au sud-est de l'éolienne n°2, sur une parcelle agricole au bord de la Rue du Vicinal. L'implantation de la sous-station électrique sur le site du projet est judicieuse et visuellement peu impactante depuis les points de vue périphériques. L'auteur d'étude recommande en outre la plantation d'une haie vive tout autour de la sous-station pour garantir l'impact visuel faible. Cette sous-station comprend à un bâtiment rectangulaire, en béton préfabriqué avec un parement en briques de ton rouge-brun, à toit à double pente de 35° couvert d'ardoise de ton gris foncé.

Les analyses réalisées par l'auteur d'étude n'identifient aucune incompatibilité entre le projet et les outils en vigueur (Guide régionale d'urbanisme, Guide communal d'urbanisme).

4.5 Infrastructures et équipements publics

Impact du charroi lourd et exceptionnel

La construction du parc éolien générera un charroi important pendant plusieurs mois, estimé à environ 2 193 camions. La majeure partie de ce charroi accédera au chantier au départ de la route N4, empruntant ensuite la route N86 et la route N63 jusqu'au site du projet. Le reste de l'itinéraire dépendra de la décision du SPF Mobilité et Transports pour le convoi exceptionnel et de la localisation

du siège de l'entreprise désignée et du lieu de valorisation ou de dépôt des déblais pour le charroi lourd. Dans tous les cas, avec toutefois des nuances selon les itinéraires finaux retenus, l'impact du charroi sur la circulation locale ne devrait pas être significatif étant donné qu'il se répartira sur des plages horaires étendues et que les routes empruntées sont aptes à recevoir des charges supplémentaires.

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

Dans tous les cas, un état des lieux contradictoires des voiries empruntées par le charroi lourd devra être réalisé au début et à la fin des travaux, de façon à garantir la réparation des éventuels dégâts aux frais du demandeur.

Impact des travaux d'aménagement des chemins d'accès et du raccordement électrique

Il est prévisible que les voiries publiques à renforcer (pose de plaques sur 6 chemins existants) devront être temporairement coupées pour permettre la réalisation des travaux. Ces chemins étant principalement empruntés par des agriculteurs, leur fermeture temporaire ne devrait pas être problématique si ce n'est éventuellement la rue du Frêne. Toutefois, l'organisation du chantier devra se faire en concertation avec les exploitants concernés de façon à garantir l'accès à leurs champs en temps utile.

La pose des câbles électriques entre les éoliennes et la sous-station électrique du parc concerne les chemins locaux. Ainsi, concernant l'impact de ce raccordement sur la circulation locale, des remarques similaires à celles formulées ci-dessus s'appliquent. Concernant la liaison électrique jusqu'au poste de transformation de Miécrot, celle-ci consiste en des travaux similaires à ceux des chantiers de réfection de voiries ou de pose des impétrants classiques (Proximus, SWDE, etc.) dont les impacts sur la circulation locale seront faibles et principalement concentrés à Bois-et-Boursu, Verlée et Miécrot.

Les travaux de raccordement n'auront *a priori* pas d'incidences sur le transport d'énergie (électricité et gaz) et d'eau.

Risques de perturbation des systèmes de télécommunication

Dans son avis préalable du 12/06/2019, la Radio Télévision Belge Francophone (RTBF) ne soulève aucune éventuelle perturbation de la réception hertzienne numérique de ses émissions que pourrait provoquer les éoliennes. Ainsi, elle conditionne son accord sur le projet à l'acceptation préalable par le gestionnaire du projet de prendre à sa charge l'ensemble des coûts consécutifs à une modification des caractéristiques techniques du site d'émission perturbé ou, au besoin, liés à l'installation ou au renforcement d'un autre site d'émission, si une telle perturbation devait se vérifier après l'installation des éoliennes.

Dans son avis préalable du 29/10/2020, l'IBPT assure que le projet ne risque pas d'interférer avec les faisceaux hertziens autorisés. Proximus a également émis un avis favorable au projet dans son avis préalable du 29/10/2020.

- ▶ Voir ANNEXE Q : Avis préalable de l'IBPT et de la RTBF

Capacité d'accueil disponible sur le réseau électrique

Un parc éolien de puissance doit être raccordé à un poste de raccordement existant. Lorsque les postes de moyenne tension sont saturés (ou que la puissance installée du parc est supérieure à 25 MW, comme c'est le cas du projet objet de la présente étude), l'injection dans le réseau se fait à haute tension, généralement à 70 kV. Dans ce cas, un transformateur additionnel est nécessaire entre la sous-station électrique et le poste de raccordement au réseau. Afin de limiter les pertes, ce transformateur est généralement installé à proximité immédiate de la sous-station électrique afin de réaliser l'acheminement de l'électricité en haute tension.

Le poste de raccordement le plus proche du projet est situé à Miécret (12,2 km par les voiries principales). L'étude d'orientation réalisée par ELIA est actuellement en cours. Le demandeur a souhaité que le raccordement externe soit proposé vers le poste de Miécret. L'auteur d'étude ne dispose pas d'informations quant à la disponibilité électrique au poste de Miécret.

4.6 Environnement sonore et vibrations

En phase de réalisation, les nuisances sonores engendrées par le projet seront limitées compte tenu des distances relativement élevées qui séparent les zones de travaux des habitations (≥ 400 m) ainsi que de la proximité du site avec la route N63, de l'utilisation prévue d'une sortie de service de la route N63 pour le charroi exceptionnel et de l'itinéraire de chantier retenu qui permet d'éviter la traversée de tous les villages environnants. Elles concerneront principalement le charroi lourd. Ces nuisances, limitées aux périodes de jour et de durée relativement courte, ne seront significatives qu'au droit des habitations situées le long de l'itinéraire emprunté par ce charroi. Dans l'environnement proche du projet, il s'agit principalement de l'habitation située le long de la rue de Petit Brin. Le reste de l'itinéraire dépendra de l'origine des matériaux de construction ainsi que de la localisation du lieu de valorisation et/ou de dépôt des terres de déblai. Toutefois, il est à prévoir que l'entité de Marche-en-Famenne soit traversée par ce charroi.

En phase d'exploitation, les modélisations acoustiques réalisées pour des éoliennes du type Siemens-Gamesa SG 5.0-145, Vestas V150 4,2 MW STE, Enercon E-138 EP3 E2 4,2 MW TES et Nordex N149 5.7 MW STE indiquent qu'un dépassement des valeurs limites acoustiques du projet des conditions sectorielles de 2020 (projet d'AGW du 17/02/2020) en période de jour pour les 4 modèles étudiés. En période de transition, des dépassements supplémentaires sont attendus avec le modèle Siemens-Gamesa. En période de nuit (de 22h à 6h du matin), les dépassements sont plus nombreux pour le modèle Siemens-Gamesa.

Par rapport aux valeurs limites acoustiques définies par les conditions générales (AGW du 04/07/2002), les modélisations acoustiques indiquent que des dépassements sont attendus en période de jour pour le modèle Siemens-Gamesa, et en période de transition pour les quatre autres modèles étudiés. Enfin, en période de nuit, les dépassements sont plus nombreux.

► Voir CARTE n°9a et 9b : Immissions sonores

Par conséquent, un programme de bridage adéquat doit être prévu, variable selon les caractéristiques acoustiques du modèle d'éolienne et la période d'analyse, afin de garantir le respect des valeurs limites acoustiques en vigueur. Sur base des données communiquées par les différents constructeurs et des modélisations acoustiques, cet objectif est réalisable mais induit une perte de production de 13,3 à 21,8 % selon le modèle considéré et les réglementations en vigueur (conditions sectorielles ou générales).

Conformément aux conditions sectorielles, l'auteur d'étude recommande la réalisation d'un suivi acoustique post-implantation, afin de confirmer le respect des normes en vigueur et, le cas échéant, de valider le programme de bridage à mettre en œuvre selon le modèle d'éoliennes implanté.

Concernant la perception du bruit éolien dans l'environnement sonore, il est à noter que certaines entités proches du site sont exposées à un bruit de fond routier soutenu à prédominant. Ainsi, il est attendu que le bruit des éoliennes n'y soit que peu perceptible. Pour les habitations situées plus à l'écart de la route N63, le bruit particulier des éoliennes y sera peu voire pas perceptible durant la journée. Durant la nuit, le bruit des éoliennes pourrait y être perceptible, voire identifiable. Notons toutefois que ce phénomène ne serait que ponctuel (moins de 10% de l'année). L'auteur d'étude recommande le choix d'un modèle présentant des niveaux sonores de l'ordre de 95 dB(A) à 97 dB(A) pour une vitesse de vent de 4 m/s à 10 m du sol, de sorte à limiter la perception du projet pour les habitations les plus proches.

4.7 Contexte socio-économique

La commune de Clavier fait partie de la province du Liège. La commune de Clavier a une densité de population d'environ 58 habitants par km².

Au sein du périmètre d'étude immédiat de 1,2 km autour des éoliennes du projet, l'auteur d'étude a recensé une population d'environ 758 habitants sur la commune de Clavier (source : commune de Clavier, Service Population, 2020). Celle-ci se concentre principalement dans les villages de Les Avins, Clavier-Station et Ochain. Sur base des données de 2020, la population concernée représente donc environ 16 % de la population totale de la commune de Clavier.

Les incidences du projet sur les activités socio-économiques locales concernent principalement l'agriculture. Les propriétaires et/ou exploitants des terrains concernés par l'implantation d'une éolienne ou d'un chemin d'accès seront dédommagés par le promoteur pour les pertes de production subies. L'accessibilité des parcelles agricoles pourrait temporairement être rendue difficile pendant les travaux d'aménagement et des solutions ad-hoc devront être recherchées avec les exploitants concernés. Il en est de même de l'usage de certains chemins de promenade tels que le sentier GR576 et une bonne information du public devra être réalisée. En outre, une déviation des circuits de promenade pourra être envisagée et discutée avec les autorités communales.

Aucun impact significatif sur les activités touristiques et récréatives de la région n'est attendu du projet ; malgré une modification du cadre paysager de certains itinéraires de promenade sur une partie de leur parcours. Ces impacts concernent principalement le RAVel, le GR576 et la promenade n°5 de la commune de Clavier.

La création d'emploi à l'échelle locale sera relativement limitée et peut être estimée à dix postes de travail pendant environ un an pour la phase de réalisation. Environ deux postes de travail seront également créés pour assurer la maintenance et le dispatching du parc en phase d'exploitation.

4.8 Santé et sécurité

4.8.1 Aspects 'sécurité'

En phase de réalisation, le projet n'implique pas de risque particulier. La sécurité au chantier sera notamment assurée par le respect de la législation en vigueur qui, entre autres, oblige le demandeur à mandater un coordinateur sécurité-santé agréé. Celui-ci élaborera un plan sécurité-santé pour chaque étape du chantier et veillera à sa bonne application.

En phase d'exploitation, les risques d'accidents associés à la défaillance technique d'une machine ou à la projection de glace en hiver sont non significatifs. Les distances de sécurité par rapport aux infrastructures de transport sont respectées. Néanmoins, afin de prévenir tous risques liés à la chute de glace, l'auteur d'étude recommande la pose d'une barrière au début des chemins privés à créer afin de dissuader toute présence du public sous le rotor des éoliennes.

► Voir CARTE n°4b : Carte des contraintes locales

Les modèles d'éoliennes envisagés par le promoteur sont compatibles avec les conditions de vent et de turbulence identifiées sur le site.

En raison de la localisation du parc en zone de contrainte aérienne militaire, un balisage des éoliennes, de jour et de nuit, est demandé par les administrations compétentes.

4.8.2 Aspects 'santé'

Le phénomène d'ombre portée intermittente associé au fonctionnement des éoliennes se manifeste quand la rotation des pales vient masquer de manière intermittente le soleil à un observateur. Ce phénomène peut se produire lorsque certaines conditions précises sont réunies : position basse du soleil, temps ensoleillé, orientation défavorable du rotor de l'éolienne et de la façade concernée par

rapport au soleil, vitesse du vent dans la gamme de fonctionnement de l'éolienne. En cas d'exposition prolongée, ce phénomène peut constituer une gêne pour un observateur statique, voire porter atteinte au bien-être des personnes sensibles. Le projet d'arrêté des conditions sectorielles de 2020 (projet d'AGW du 17/02/2020) définit des seuils de tolérance au niveau des habitations de maximum 30 heures par an et de maximum 30 minutes par jour.

En matière d'ombre portée, l'impact du projet pour les riverains en termes d'effet d'ombre mouvante est susceptible de concerner principalement des habitations de Ochain, Clavier, Les Avins et Clavier-Station. De manière à respecter le cas le plus défavorable (prévu par le projet des conditions sectorielles 2020), il est nécessaire d'équiper les sept éoliennes d'un module spécifique (shadow module) permettant leur arrêt si des phénomènes d'ombre mouvante répétés étaient constatés.

- ▶ Voir CARTE n°10a et 10b : Ombrage journalier (worst case) et Ombrage annuel (worst case)

Le champ magnétique moyen généré par le projet n'est pas susceptible de dépasser le seuil épidémiologique et ce même à la projection verticale de l'axe du câblage.

En ce qui concerne les infrasons et basses fréquences émis par les éoliennes, ils sont de moindre intensité que ceux émis par d'autres sources couramment rencontrées dans notre environnement. Par ailleurs, actuellement, la littérature scientifique ne fait pas état d'un effet avéré des infrasons de niveau inférieur au seuil de perception (comme ceux émis par les éoliennes) sur la santé humaine.

Enfin, les nuisances engendrées par le balisage des éoliennes seront de faibles importances et peuvent être atténuées.

5. Description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le demandeur

Dans le cadre du développement d'un projet éolien, le demandeur du permis unique peut envisager trois types de solutions de substitution : les alternatives de localisation, les alternatives de configuration et les alternatives techniques.

Dans le cas présent, l'auteur d'étude d'incidences a effectué ce travail d'analyse des différents types d'alternatives pour permettre aux autorités compétentes de pouvoir disposer d'une analyse indépendante.

5.1 Alternatives de localisation

En première analyse et sur base des seules données théoriques et cartographiques, la superposition de l'ensemble des contraintes d'exclusion et du potentiel venteux fait apparaître 13 sites susceptibles d'accueillir un projet éolien dans un périmètre de 10 km. Ces sites se situent majoritairement en zone agricole au plan de secteur, mais également en zone forestière occupée par du résineux.

- ▶ Voir CARTE n°11 : Sites éoliens potentiels

L'examen des 13 sites susceptibles d'accueillir un projet éolien dans un périmètre de 10 km autour du projet met en évidence une seule alternative de localisation pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur, il s'agit du site n°13 de Ouffet (Thier de la Croix). Les autres sites comportent des impacts similaires ou plus contraignant que ceux présent sur le site projeté.

En effet, l'analyse comparative des avantages et inconvénients du projet objet de la présente étude par rapport aux sites potentiels identifiés met en évidence les principaux arguments suivants en faveur du projet :

- Le projet de Vortex Energy envisage l'implantation de 7 éoliennes et la majorité des sites potentiels identifiés ne permettent d'en placer que 3 à 5. Le potentiel de production serait donc

significativement diminué si le projet devait se développer sur un de ces sites. Il serait nécessaire de développer les 7 éoliennes sur des sites distincts pour disposer du même niveau de production, développement contraire au principe de regroupement des unités de production impliquant des incidences sur l'environnement supérieures. Tous les sites potentiels ne permettant pas de mettre au moins 7 turbines ne peuvent être considérés comme raisonnablement envisageables pour le demandeur.

- Le projet de Vortex Energy se trouvent à moins de 1 500 m de la route N63, et à moins de 1 500 m d'une zone d'activité économique pour les éoliennes 5, 6 et 7. Cela ne dispense pas les éoliennes 1 à 4 d'une demande de dérogation au plan de secteur mais garantit le respect du principe de regroupement des infrastructures. Parmi les sites alternatifs recensés, rares sont ceux qui ne nécessitant pas de dérogation au plan de secteur. En conséquence, ils ne peuvent prétendre à présenter moins d'impacts que le site de Clavier.
- Le projet de Vortex Energy se raccorde au poste de transformation de Miécrot à environ 9,5 km à vol d'oiseau (distance de raccordement raisonnable pour un projet éolien).
- Sur les 13 sites alternatifs recensés, 10 sont inclus dans des périmètres d'intérêt paysager ADESA et/ou du plan de secteur, contrairement au projet de Clavier.
- Dans un rayon de moins de 9,5 km autour du poste de raccordement de Miécrot (poste pour lequel une capacité d'injection n'est pas connue de l'auteur d'étude et auquel Vortex Energy prévoit de se raccorder), 4 sites potentiels sont identifiés dont 3 pourraient accueillir un minimum de 7 éoliennes. Ils ne sont pas considérés comme des alternatives de localisation générant a priori des incidences environnementales moindres que le présent projet pour des raisons paysagère, patrimoniales et biologiques.
- Dans un rayon de moins de 10 km autour des autres postes de raccordement deux sites pourraient accueillir un minimum de 7 éoliennes, l'un étant partiellement localisé dans une zone d'exclusion paysagère, l'autre accueillant le parc de Ouffet actuellement à l'instruction. Ces sites ne sont pas retenus comme des alternatives raisonnables.
- Le site étudié ne comporte pas de projet en instruction contrairement au site n°13 de Ouffet (Thier de la Croix).

En conclusion et sur base des critères du Cadre de référence de juillet 2013, l'auteur d'étude n'identifie pas autour du projet d'alternatives de localisation pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur et présentant moins de contraintes environnementales que ce dernier.

5.2 Alternatives de configuration et extension ultérieure

5.2.1 Alternatives de configuration

Le projet de Clavier assure une bonne exploitation du bon potentiel venteux local, tout en respectant le principe de regroupement par rapport aux infrastructures (proximité de la route N63). Par ailleurs, les sept éoliennes projetées se situent à plus de 720 m des zones d'habitat et des habitations isolées, exceptées les éoliennes 1, 2, et 4 situées à moins de 720 m de 3 habitations hors zone d'habitat.

Les possibilités d'amélioration de cette configuration apparaissent limitées par les contraintes présentes localement (habitations, zones boisées, chemins et routes).

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

L'analyse paysagère a identifié 3 éoliennes (éolienne 1, 6 et 7) qui étaient à tour de rôle en décrochage des autres en fonction des points de vue. Vu les contraintes locales, il n'est pas envisageable de pouvoir déplacer ces éoliennes pour éviter leur décrochage. L'auteur d'étude n'envisage pas la suppression d'une ou plusieurs éoliennes comme alternative de configuration car ces éoliennes ne sont pas spécifiquement soumises à une contrainte majeure ou à un cumul important de contraintes. Par contre, elles contribuent à la production électrique du projet.

5.2.2 Extension ultérieure

Les contraintes locales permettent actuellement d'envisager une extension future du parc que sous la forme d'un alignement de 2 éoliennes plus au sud-ouest du projet (absences de contraintes liées aux zones forestières, aux zones d'habitat, aux habitations hors zone d'habitat et aux voiries).

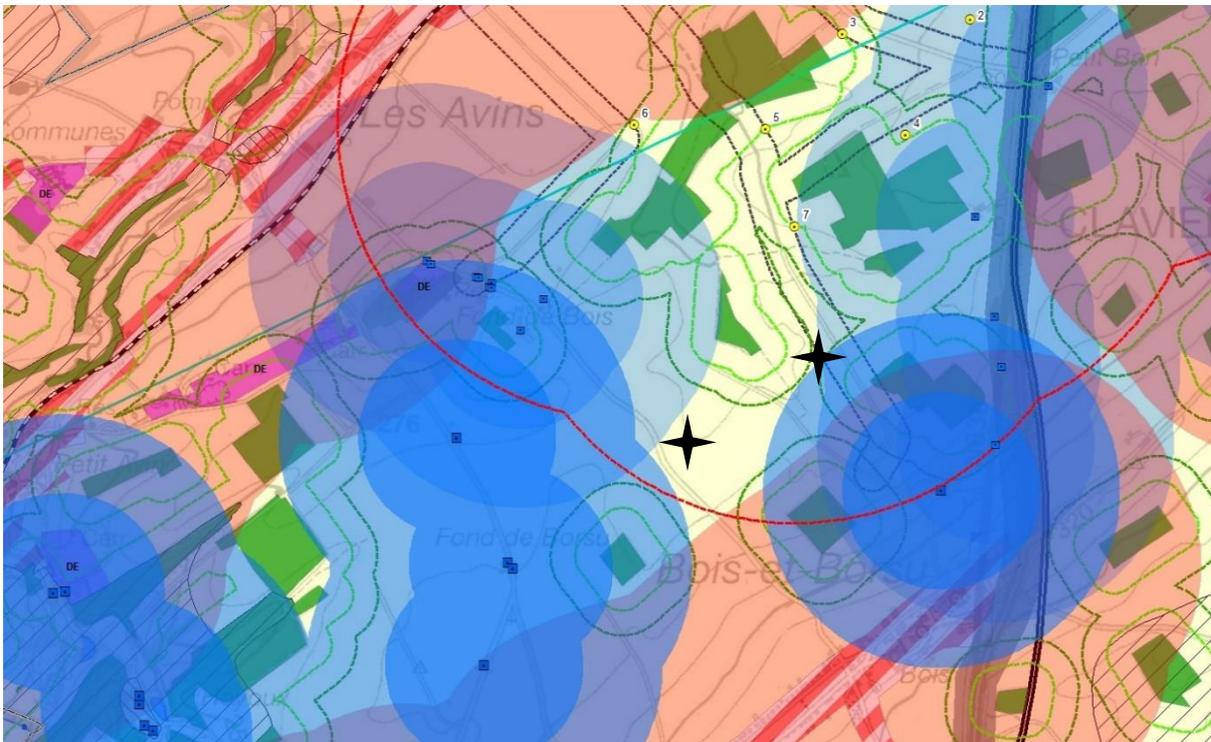


Figure 8 : Extension possible du parc, positions approximativement représentées par les étoiles.

Le site est situé en zone d'exclusion selon la cartographie positive traduisant les critères du Cadre de Référence (unité représentative de la diversité paysagère du Condroz). De plus cette proposition ne poursuivrait pas l'alignement du présent projet et la configuration obtenue induirait une sensation d'encerclement par les éoliennes 6, 7 et les 2 nouvelles en extension. A priori, l'auteur d'étude ne considère pas une telle extension comme judicieuse pour des raisons de lisibilité paysagère.

5.3 Alternatives techniques

Alternatives techniques liées au choix des modèles

La présente étude a envisagé l'installation de 4 modèles d'éoliennes représentatifs de la classe 4,2 à 5,7 MW : la Siemens-Gamesa SG 5.0 145 (5 MW), la Nordex N149 5.7 MW TES, la Vestas V150 4,2 MW STE et l'Enercon E138 EP3 E2 4,2 MW TES.

La configuration de 7 machines ayant des diamètres de rotor compris entre 138 et 150 m et implantés dans l'axe des vents dominant conduit à pertes de productible dû au sillage variant de 9,5 à 11,5%. Le demandeur a souhaité analyser le cas d'un rotor de plus petite taille (Nordex N131). Afin de diminuer les pertes de sillage et donc de maximiser l'exploitation du potentiel du site. La perte de sillage a été estimée à 10,3%. La diminution de la taille de rotor n'a entraîné qu'une diminution de productible net (55 435 MWh/an maximum soit 13 380 MWh/an de moins que la production maximale) sans gain au niveau du pourcentage de perte totale (28% de pertes totales minimum).

Outre les modèles de la gamme d'environ 4,2 à 5,7 MW, pour lesquels il est admis par les spécialistes du secteur qu'ils sont actuellement les plus performants pour les sites éoliens on-shore, il existe également des éoliennes soit plus puissantes (éoliennes d'environ 6 MW), soit moins puissantes (éoliennes d'environ 0,8 à 1,2 MW).

L'implantation d'éoliennes présentant des hauteurs de mât et/ou des diamètres de rotor plus importants (ce qui est généralement le cas pour augmenter la puissance nominale d'une éolienne) ne permettrait pas de respecter des distances de garde suffisante aux habitations. Elle pourrait également augmenter les impacts paysagers et acoustiques le risque de surplomber une voirie ou d'interférer avec le faisceau hertzien.

L'implantation de machines de plus petite puissance (environ 1 MW) ne paraît pas non plus être une alternative intéressante au projet dans la mesure où la diminution de production unitaire ne pourrait pas être compensée par une augmentation suffisante du nombre d'éoliennes, compte tenu des contraintes locales. Il en résulterait une moindre production du parc, contraire à l'objectif de maximisation de l'exploitation du potentiel éolien d'un site, recommandé par le Gouvernement wallon.

Précisons que, durant la réalisation de l'étude d'incidences, le modèle Nordex N149 5.7 MW a été proposé par le demandeur en plus des 3 modèles proposés dans l'avant-projet. Ce modèle a été choisi pour réduire l'impact sonores au droit des habitations les plus proches tout en maximisant le productible net. En effet ce modèle offre la production maximale de 68 815 MWh/an.

Alternatives techniques liées aux travaux annexes (voiries et raccordement électrique)

Concernant le raccordement électrique, interne et les voiries d'accès, le tracé du raccordement interne ne suit pas le chemin temporaire à aménager pour l'accès à l'éolienne 6, mais rejoint le chemin vicinal n° 58 en cross-country. Cela est dû au dénivelé trop important sur ce tronçon du raccordement externe qui rend inenvisageable le passage du charroi. Pour cette raison, le chemin temporaire a été placé plus au nord-ouest.

► Voir CARTE n°3a : Cadastre

5.4 Alternative 'zéro' : évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

L'absence de réalisation du projet implique qu'aucune modification de l'état de l'environnement du site de Fernelmont n'aura lieu à court terme, que ce soit sur le milieu biologique, le contexte paysager ou le parcellaire agricole, etc.

En l'absence de mise en œuvre du projet, le potentiel éolien de ce site ne pourra pas donc contribuer à l'atteinte des objectifs de la Wallonie à l'horizon 2030 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de rencontre de la consommation énergétique finale à partir de sources d'énergie renouvelable.

6. Incidences du projet sur le territoire des états et régions voisins

Le projet se situe à plus de 15 km des frontières régionales et nationales.

A cette distance, les incidences du projet sur les différents compartiments environnementaux des États et Régions voisins seront nulles ou négligeables.

7. Conclusions et recommandations

7.1 Conclusions de l'auteur d'étude

Le projet soumis à étude d'incidences vise l'implantation et l'exploitation d'un parc de 7 éoliennes sur le territoire de la commune de Clavier. Les éoliennes sont localisées entre les villages de Les Avins, Terwagne, Ochain, Bois-et Borsu, le lieu-dit Clavier Station et le hameau Atrin, au sud de la route N 641 et à l'ouest de la route N 63 (à l'exception de l'éolienne 1 situé à l'est de cette voirie régionale).

Les éoliennes projetées ont une hauteur maximale de 180 m en bout de pale et développent une puissance nominale unitaire comprise entre 4,2 et 5,7 MW. En raison de la localisation du parc en zone de catégorie C (zone d'exercices militaires aériens à basse altitude), les éoliennes devront être balisées, de jour et de nuit, selon les prescriptions de la circulaire.

La production nette des 7 éoliennes projetées sera très intéressante, variant selon le modèle d'environ 55 323 MWh/an (cas de figure 'minimaliste' du modèle Enercon E138 4,2 MW sous régime des conditions générales) à environ 68 815 MWh/an (cas de figure 'maximaliste' du modèle Nordex N149 5.7 MW sous régime des conditions générales). La production nette maximale étant propre au modèle Nordex N149, qui a également les plus faibles pertes de bridages (moins de 13,6 % liée au bridage acoustique et au module d'arrêt chauve-souris), ce modèle, ou un modèle aux performances énergétique et environnementales similaires, est à privilégier

Cette production est équivalente à la consommation annuelle d'électricité de minimum environ 14 952 ménages wallons. Selon les informations fournies par le demandeur, le raccordement se fera au poste haute tension de Miécrot dont la capacité d'accueil n'est pas connue.

Les éléments les plus significatifs à mettre en évidence quant aux incidences du projet de Clavier sur les différents domaines environnementaux sont repris ci-dessous :

L'analyse des incidences sur le paysage et le patrimoine indique que le projet, en forme de groupe allongé sur le replat d'une chavée, s'oriente de manière semblable aux tiges (lignes de force principales du paysage). En ce qui concerne la lisibilité du projet, les éoliennes n°1, 6 et 7 présentent un décrochage dans des directions différentes. La configuration non strictement géométrique du projet engendrera une perte de lisibilité par rapport aux lignes de force structurantes du Condroz. Depuis les points de vue situés au nord-ouest et sud-est, le projet sera visible de « face », avec un grand angle d'emprise visuel. Le projet se situe en zone de contrainte d'exclusion liée au paysage (unité représentative de la diversité paysagère : le Condroz), qui a une valeur indicative. Celui-ci, de par sa spécificité et son expressivité des composantes propres de son territoire paysager, joue le rôle de témoin et mérite d'être préservé selon Gembloux Agro-BioTech.

En ce qui concerne les incidences paysagères pour les riverains, la modification du cadre paysager pour 3 habitations sur 4 situées à moins de 720 des éoliennes (rue du Petit Brin, rue du Vicinale, rue du Frêne et route de Marche) sera de limitée à modérée depuis les bâtiments. Les impacts seront plus élevés depuis les abords et chemin d'accès pour certaines habitations. Les impacts de la 4^{ème} habitation (à moins de 720 m du projet) ne sont notables que pour ses abords.

Les incidences paysagères des villages proches seront importantes depuis Ochain et Clavier-Station et plus modérées depuis Les Avins, Clavier, Atrin, Bois-et-Borsu, Borsu et Terwagne. Au delà de Odet pour qui les incidences paysagères seront de niveau moyen, la modification du cadre paysager sera limité voire négligeable.

Le projet ne se situe pas dans un Périmètre d'Intérêt Paysager (PIP) malgré la présence de nombreux PIP (14) compris dans le périmètre de 6 km. L'impact sur le cadre paysager des PIP les plus proches varie de limité à faible. Au niveau patrimonial, près de 57 sites ont été répertoriés dans le périmètre de 19,26 km. La modification du cadre paysager sera importantes sur les hauteurs de versants du Hoyoux et faible à négligeable pour les éléments plus éloignés. La valeur intrinsèque patrimoniale et architecturale de tous les monuments et sites sera maintenue suite à l'implantation du projet éolien.

La présence d'une voie et d'un site romain à proximité de l'éolienne 1 nécessite des fouilles avant le début de la phase de chantier.

Plusieurs zones d'encerclement théorique sont induites par le parc existant de Tinlot au nord, le projet à l'instruction de Ouffet à l'est et les projets à l'étude de Clavier (Bois-et-Borsu) et d'Havelange/Clavier au Sud. Aucun encerclement effectif n'est constaté avec le parc existant de Tinlot car il n'est pas visible depuis les zones d'habitat concernées. Une seule zone d'encerclement effectif se trouve au nord-est et à l'ouest de Bois-et-Borsu. Les projets occuperont des quadrants visuels opposés (Clavier vers le nord ; Clavier Bois-et-Borsu et Havelange/Clavier vers le sud). Dans les faits, la végétation et le bâti limitent fortement les vues depuis la zone. Toutefois, en cas de mise en œuvre de ces projets, les riverains pourront ressentir un sentiment d'encerclement et subiront de manière occasionnelle une pression paysagère d'un point de vue statique et dynamique lorsqu'ils se déplaceront dans cette zone.

Concernant les nuisances sonores, les modélisations acoustiques réalisées pour des éoliennes du type Siemens-Gamesa SG 5.0-145, Vestas V150 4,2 MW STE, Enercon E-138 EP3 E2 4,2 MW TES et Nordex N149 5.7 MW STE indiquent qu'un dépassement des valeurs limites acoustiques du projet des conditions sectorielles de 2020 (projet d'AGW du 17/02/2020) en période de jour au droit d'habitations situées à Bois-et-Borsu pour les 4 modèles étudiés et à Clavier-Station pour le modèle Siemens-Gamesa. En période de transition, des dépassements supplémentaires sont attendus avec le modèle Siemens-Gamesa au niveau des zones d'habitat des Avins, de Clavier-Station et au nord-ouest de Ochain. En période de nuit (de 22h à 6h du matin), les dépassements sont plus nombreux pour le modèle Siemens-Gamesa, notamment à l'ouest de Ochain et au niveau d'une habitation isolée située rue du Fond du Bois, à Les Avins.

Par rapport aux valeurs limites acoustiques définies par les conditions générales (AGW du 04/07/2002), les modélisations acoustiques indiquent que des dépassements sont attendus en période de jour pour la Siemens-Gamesa et en période de transition et nuit pour les 4 modèles. Par conséquent, un programme de bridage adéquat doit être prévu, variable selon les caractéristiques acoustiques du modèle d'éolienne et la période d'analyse, afin de garantir le respect des valeurs limites acoustiques en vigueur.

L'auteur d'étude recommande que l'exploitant du parc réalise un suivi acoustique post-implantation afin de confirmer le respect des valeurs limites réglementaires par le constructeur du modèle d'éoliennes retenu.

Concernant la perception du bruit éolien dans l'environnement sonore, il est à noter que certaines entités proches du site sont exposées à un bruit de fond routier soutenu à prédominant. Ainsi, il est attendu que le bruit des éoliennes n'y soit que peu perceptible. Pour les habitations situées plus à l'écart de la route N63, la distance vis-à-vis du projet éolien sera telle que le bruit particulier des éoliennes y sera peu voire pas perceptible durant la journée. Durant la nuit, le bruit des éoliennes pourrait y être perceptible, voire identifiable.

En matière d'ombre portée, l'impact du projet pour les riverains est susceptible de concerner principalement des habitations de Ochain, Clavier, Les Avins et Clavier-Station. De manière à respecter le cas le plus défavorable (prévu par le projet des conditions sectorielles 2020), l'auteur d'étude estime nécessaire d'équiper les sept éoliennes d'un module spécifique (shadow module) permettant leur arrêt si des phénomènes d'ombre mouvante répétés étaient constatés lors de conditions météorologiques particulièrement favorables à ce genre de phénomène. Le nombre d'habitants estimé au sein du périmètre de 1,2 km est de 758 habitants.

S'agissant du milieu biologique, le projet se situe dans le Condroz, caractérisé par un relief ondulé, alternant des crêtes et des dépressions parallèles. Les éoliennes s'implantent toutes en milieu agricole.

La présence de bandes enherbée et/ou fleurie à proximité des éoliennes devra être compensée par 1 ha de prairie fleurie étant donné que ces mesures se situent à moins de 200m des éoliennes n°5 et n°7 (perte d'attractivité de ces mesures pour l'avifaune et la chiroptérofaune).

L'avifaune nicheuse compte 53 espèces sur le site à l'étude. Deux espèces d'intérêt communautaire ont été recensées lors des inventaires : le Milan noir et le Pic mar. Cinq espèces ayant un statut défavorable sur la Liste Rouge de Wallonie nidifient ou nichent probablement sur le site du projet : l'Alouette des champs, le Grand Corbeau, la Linotte mélodieuse, Mésange boréale et la Perdrix grise. Un impact fort a été identifié pour l'Alouette des champs et des mesures prenant la forme de 4 ha de couverts nourriciers (avec plots à alouettes) associés à des bandes enherbées permanentes seront mises en place. Par ailleurs, un impact moyen est attendu sur la Buse variable, le Faucon crécerelle, la Linotte mélodieuse, le Milan noir, le Milan royal, la Perdrix grise et le Pigeon ramier. Pour ses espèces, 300 m de haies vives favorables au cortège spécifique typique de la région ont été recommandées.

En ce qui concerne l'avifaune migratrice, ce site semble être un très bon site en terme de passage migratoire, la diversité d'espèce ainsi que le nombre d'individus observés sont clairement supérieurs aux moyennes wallonnes. Un impact moyen est dès lors attendu sur les espèces de rapaces mais également sur les espèces de grands voiliers.

Concernant les chauves-souris, un relevé acoustique en continu et des relevés ponctuels au sol ont démontré une très forte activité chiroptérologique sur le site. Au total, au moins 14 espèces ont pu être identifiées. Un impact fort a été identifié sur le Grand Murin* (contacté uniquement au sol); la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Les autres espèces étant : la Sérotine commune, la Pipistrelle pygmée, le Murin de Bechstein*, le Murin à oreilles échancrées*, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches/de Brandt, le Murin de Natterer, l'Oreillard roux et le Grand Rhinolophe*. L'auteur d'étude recommande un module d'arrêt sur l'ensemble des éoliennes à activer lorsque les conditions sont favorables à l'activité des chauves-souris de manière à couvrir 100% de l'activité des murins et au moins 90% de l'activité des autres espèces de chauves-souris à hauteur de rotor.

Les autres analyses environnementales effectuées par l'auteur d'étude (eaux souterraines et de surface, sous-sol activités agricoles et touristiques, outils régionaux, ...) ont toutes confirmé la compatibilité du projet par rapport à son contexte, moyennant le respect de certaines recommandations et la mise en œuvre de certaines mesures.

En conclusion, malgré l'absence d'impacts majeur induits par l'implantation des 7 éoliennes sur ce site de Clavier, l'auteur d'étude attire l'attention sur la qualité paysagère et patrimoniale des environs et la richesse biologique observée sur le site. Dans ce contexte, le projet vise une production électrique nette importante de 55 à 69 GWh/an.

7.2 Recommandations de l'auteur d'étude

Domaine	Mesure		Phase	
			Réalisation	Exploitation
Sol, eaux souterraines et eaux de surface	SE1	Limitation des distances parcourues par les camions en privilégiant une valorisation des déblais au niveau d'exutoires proches du site éolien.	X	
	SE2	Stockage temporaire des terres de déblai non immédiatement réutilisées sur le site perpendiculairement à la pente du terrain.	X	
	SE3	Disposition de kits anti-pollution en quantité suffisante sur le chantier.	X	
	SE4	Respect des pentes communément admises en génie civil pour les talus (maximum 20 à 25° en remblai et 30° en déblai).	X	
	SE5	Installation de drains au sommet ou au pied des talus établissant la jonction entre le terrain naturel et les éoliennes, lorsque celles-ci sont situées en déblai (éoliennes n°1, 4, 5 et 6)	X	
	SE6	Réalisation d'essai géotechnique supplémentaire compte tenu de la présence de phénomène karstiques présumé au droit ou à proximité du projet et d'ouvrages souterrains associées aux anciennes exploitations souterraines situées entre les éoliennes n°3, 5 et 6.	X	
	SE7	Réalisation d'essais au pénétromètre statique (essais CPT pour <i>Cone Penetration Test</i>) supplémentaires dans un rayon de 25 m autour de l'éolienne n°4 en direction du site karstique proche (le Chantoir de Petit Brin).	X	
	SE8	Stockage des terres arables en dehors des axes de ruissellements.	X	
	SE9	Préservation des éléments du réseau hydrographique et en particulier les chenaux en 'V' en béton et pertuis situés le long et sous le chemin vicinal n°58 entre les éoliennes n°5 et 6 en direction de l'éolienne n°7 (interdiction de remblai).	X	
	SE10	Utilisation de la technique du forage dirigé, si la dureté du substrat le permet, pour la traversée du ruisseau de Chinnet entre les éoliennes n°5 et n°6 par le raccordement interne.	X	
	SE11	Vérification de la stabilité du pertuis existant permettant la traversée du ruisseau de Chinnet au regard des exigences de transport du constructeur sélectionné pour les éoliennes.	X	
	SE12	Interdiction de stockage de réserves (mobiles) d'hydrocarbures et autres liquides potentiellement polluants à proximité du ruisseau de Chinnet situé à l'ouest du projet entre les éoliennes n°5 et 6.	X	
SE12	Aménagement d'un chenal en V enherbé le long de l'aire de montage de l'éolienne n°4 côté ouest pour dévier l'axe à risque de ruissellement concentré faible	X		
Air et Climat	AC1	Nettoyage régulier des chemins d'accès au chantier, particulièrement au niveau de la rue de Petit-Brin.	X	
	AC2	Le modèle Nordex N149 5.7 MW ou un modèle aux performances énergétique et environnementales similaires, est à privilégier.		X
Milieu biolo	MB1	Démarrage des travaux de décapage des terres végétales pour la réalisation des fondations et de l'aire de montage en dehors de la période de nidification des	X	

		oiseaux (15/03 au 31/07). Une fois les travaux commencés (fondations, aires de montage, montage des éoliennes), ceux-ci ne peuvent pas être arrêtés pendant plus de 7 jours consécutifs durant la période de nidification des oiseaux, car sinon des oiseaux pourraient faire leur nid sur le chantier et les nids et les oiseaux pourraient alors être détruits à la reprise des travaux.		
	MB2	Réalisation des travaux relatifs à l'aménagement et la création des chemins d'accès et au raccordements électriques interne en dehors de la période de nidification des oiseaux (qui s'étend du 15/03 au 31/07).	X	
	MB3	Une attention particulière sera portée au tronçon entre les éoliennes n°5 et 7. Sur ce tronçon, les plaques seront posées du côté opposé à celui où se développe la bande de prairie fleurie. L'élargissement, par pose de plaques, se réalisera donc côté est du chemin.	X	
	MB4	Étalement des terres arables excédentaires du chantier en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui a lieu de mi-mars à mi-juin.	X	
	MB5	Interdiction de la mise en place d'éclairages, continus ou automatiques, au pied des éoliennes afin d'atténuer le risque de collision des chiroptères.		X
	MB6	Fermeture des chemins d'accès aux éoliennes non publics (barrières et panneaux d'interdiction) afin d'atténuer le dérangement sur la faune.		X
	MB7	Mise en place d'un système d'arrêt des éoliennes durant les périodes d'activité chiroptérologique significative en altitude, à hauteur des pales, avec le paramétrage suivant : Période : 1 ^{er} avril au 31 juillet et du 16 octobre au 31 octobre <ul style="list-style-type: none"> ▪ Du coucher du soleil jusque 11h après si la durée de la nuit est de au moins 11h, sinon du coucher au lever du soleil ▪ Lorsque la vitesse du vent à hauteur de nacelle est inférieure à 8,8 m/s ▪ Lorsque la température de l'air au sol (5 m) est supérieure à 7,7 °C Période : 1 ^{er} août au 15 octobre <ul style="list-style-type: none"> ▪ Du coucher du soleil jusque 11h après si la durée de la nuit est de au moins 11h, sinon du coucher au lever du soleil ▪ Lorsque la vitesse du vent hauteur de nacelle est inférieure à 8,6 m/s ▪ Lorsque la température de l'air au sol (5 m) est supérieure à 7,5°C 		X
	MB8	Aménagement et entretien de 4 ha de couvert nourricier (céréales) et de couvert enherbé (COA1/COA2) en faveur des oiseaux des plaines agricoles. Les couverts nourriciers comprendront des plots à alouettes (3 à 5 plots / ha)		X
	MB9	Plantation et entretien de 300 m de haies vives en faveur de l'avifaune des milieux bocagers.		X
	MB10	Mise en place d'un hectare de prairie fleurie		X
Paysage et urbanisme	PU1	Le demandeur devra contacter l'AWAP (Mr Jean-Marc Léotard) dès l'obtention du permis d'urbanisme afin de planifier une opération archéologique (1-2-3 tranchées pour objectiver la situation) avant le début des travaux.	X	
	PU2	Plantation d'une haie vive d'essence indigène à côté de la sous-station électrique du parc pour favoriser son intégration paysagère.	X	
et équipements	IEP1	Mise en place d'une signalisation adéquate des itinéraires de chantier.	X	
	IEP2	Réalisation d'un état des lieux des voiries empruntées par le charroi lourd et exceptionnel au début et à la fin des travaux et réparation des éventuels dégâts occasionnés aux frais du demandeur.	X	

Bruit	BR1	Privilégier un modèle d'éolienne présentant les puissances acoustiques les plus faibles pour des vitesses de vent à 10 m entre 4 et 6 m/s : modèle dont les caractéristiques acoustiques sont similaires à celles des modèles Nordex N149 5,7 MW STE ou Vestas V150 4,2 MW STE.		X
	BR2	Prévoir un système de bridage acoustique des éoliennes de manière à garantir le respect des réglementation en vigueur.		X
	BR3	Réalisation d'un suivi acoustique post-implantation par un organisme agréé, notamment au niveau de la rue Forville à Ochain, de la rue du Fond de Bois et de la rue de Clavier aux Avins, afin de confirmer le respect des normes en vigueur et, le cas échéant, de valider le programme de bridage à mettre en œuvre selon le modèle d'éoliennes implanté.		X
Santé – Socio-éco	SS1	Information du public quant à l'inaccessibilité temporaire de certains chemins publics faisant l'objet d'une pose de plaque.	X	
	SS2	Étalement en accord avec le calendrier d'exploitation des parcelles (période de récolte, semis, etc.)	X	
	SS3	Discussion pour une éventuelle déviation des circuits de promenade avec les autorités communales ;	X	
	SS4	Installation d'une barrière au début des chemins privés à créer pour accéder aux éoliennes.	X	
	SS5	Confirmation par le constructeur du modèle d'éoliennes retenu (si Enercon ou Siemens-Gamesa) de l'adéquation du projet avec les conditions de fonctionnement de celles-ci, principalement en ce qui concerne l'interdistance entre les éoliennes n°1-2, 2-3, 2-4, 3-5 4-7 et 5-7.	X	
	SS6	Implantation d'un shadow module sur toutes les éoliennes.	X	
	SS7	Maintien d'une distance minimale de 5 m entre les boîtes de jonction des câbles du raccordement électrique et les habitations ou blindage de ces boîtes.	X	
	SS8	Implantation du câblage électrique selon une disposition des phases en trèfle serrée.	X	
	SS9	Constitution et mise à la disposition de l'autorité compétente d'un rapport annuel prouvant le respect des seuils d'exposition à l'ombrage stroboscopique en vigueur, par le croisement des périodes effectives d'ensoleillement suffisant mesurées à l'aide des capteurs de rayonnements solaires installés sur les machines, des périodes durant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de pouvoir générer de l'ombre sur les habitations riveraines et des périodes de fonctionnement des éoliennes.		X
	SS10	Adaptation de l'intensité lumineuse des feux de danger en fonction des conditions de visibilité météorologique ;		X
	SS11	Synchronisation des balisages lumineux (balisage de jour et de nuit).		X

Axel VANDEREYCKEN

Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique (chef de projet)

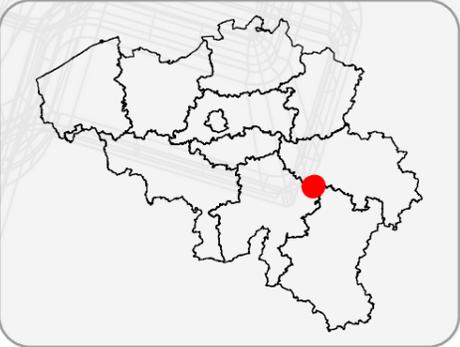
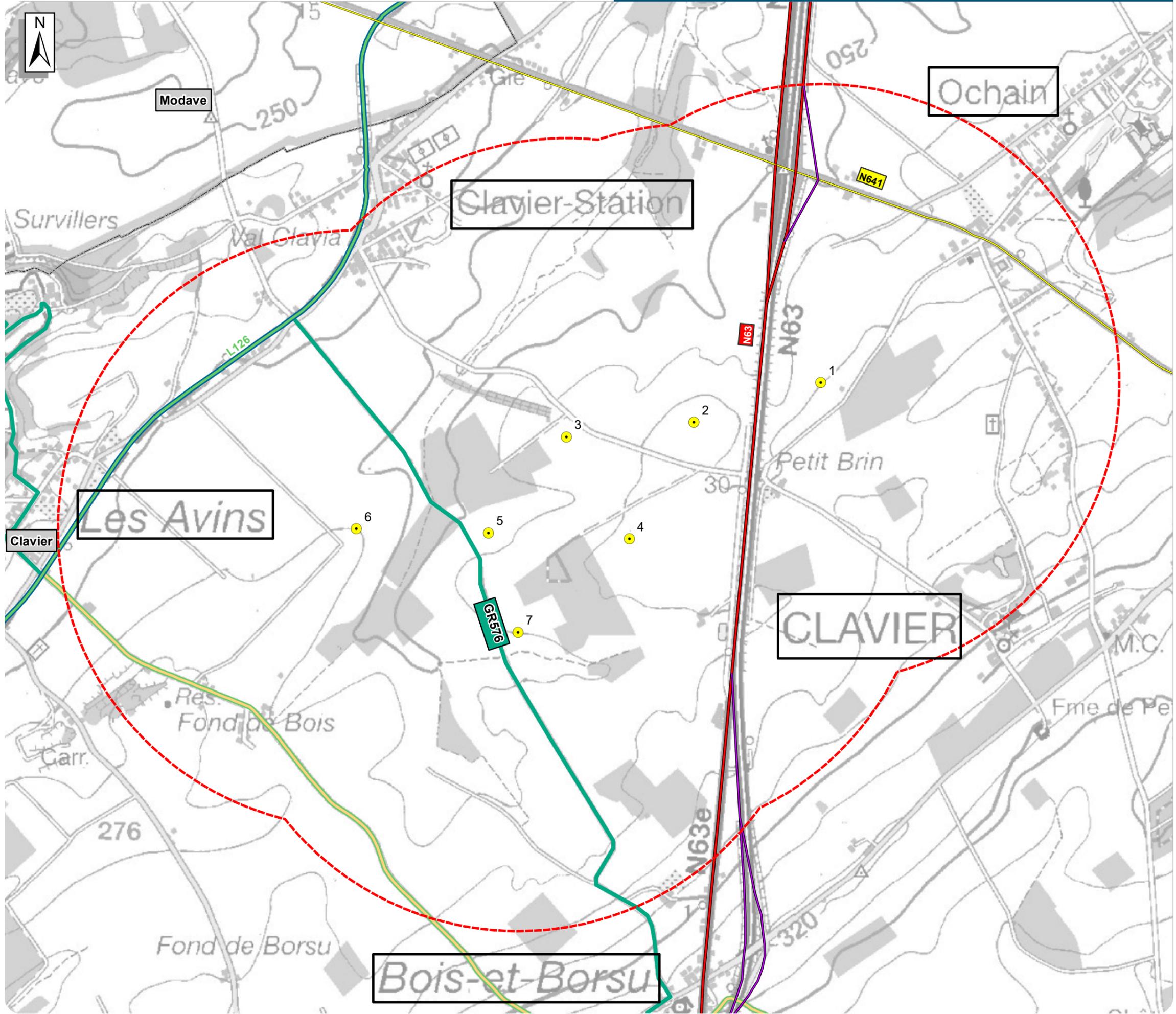
Namur, le 9 février 2021.

COREFERENT

Catherine DUBOIS (Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique)

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,2km
- Limites administratives
 - Limite communale
 - Commune
 - Localité
- Infrastructures
 - Réseau routier
 - Route principale
 - Route secondaire
 - Echangeur
 - Modes de transport doux
 - RAVeL
 - Liaison cyclable balisée
 - Sentier de Grande Randonnée



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

**ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER**

Echelle : 0 500 m

Date : Janvier 2021

Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 2002-2008
Plan de Secteur, SPW-DGO4, 2020
GR, IGN, 2020
RAVeL, SPW-DGO1, 2020

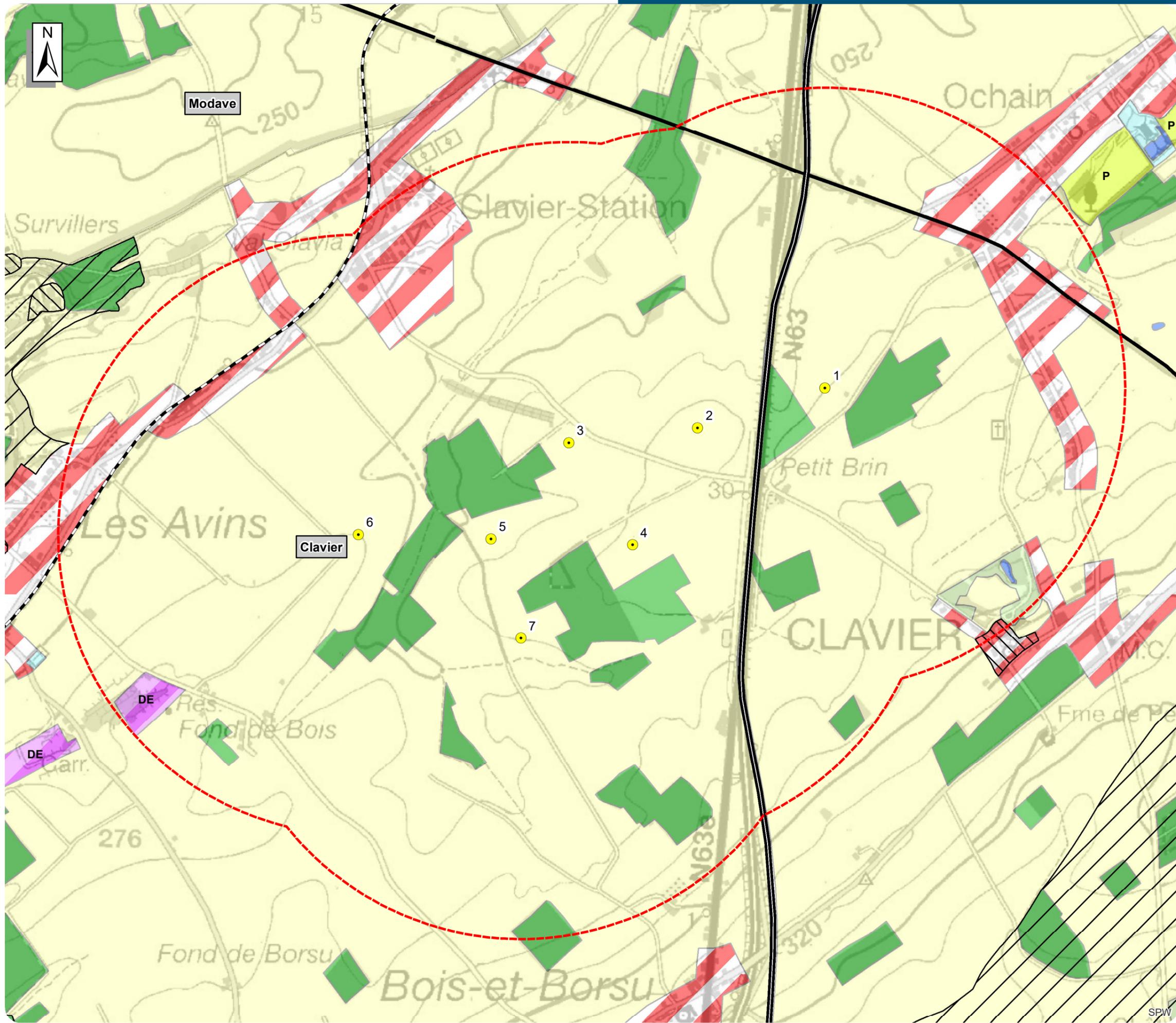
Les données relatives aux limites administratives (version 1/01/2016) ont été fournies dans un but éducatif par l'AGDP en tant que gestionnaire de la source authentique

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : **vortex energy**

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,2km
- Frontière nationale
- Limite communale
- Infrastructures**
 - Autoroute existante
 - Autoroute en projet
 - Route de liaison
 - Route de liaison en projet
 - Ligne existante
 - Ligne en projet
 - Ligne HT existante
 - Ligne HT en projet
 - Canalisation existante
 - Canalisation en projet
 - Ligne MT existante
- Périmètres de protection**
 - Périmètre d'Intérêt paysager
 - Périmètre d'Intérêt culturel, historique ou esthétique
 - Liaisons écologiques
 - Périmètre de réservation
- Périmètres des révisions partielles**
 - En vigueur
 - Annulation
- Affectations**
 - Zone d'habitat
 - Zone d'habitat à caractère rural
 - Centre d'enfouissement technique
 - Zone de services publics et d'équipements communautaires
 - Zone de loisirs
 - Zone d'activité économique mixte
 - Zone d'activité économique industrielle
 - Zone d'activité économique spécifique Agro-Economique
 - Zone d'activité économique spécifique Grande Distribution
 - Zone de dépendance d'extraction
 - Zone d'aménagement communal concerté
 - Zone d'aménagement communal concerté à caractère économique
 - Zone agricole
 - Zone forestière
 - Zone d'espaces verts
 - Zone naturelle
 - Zone de parc
 - Voie navigable ou plan d'eau



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

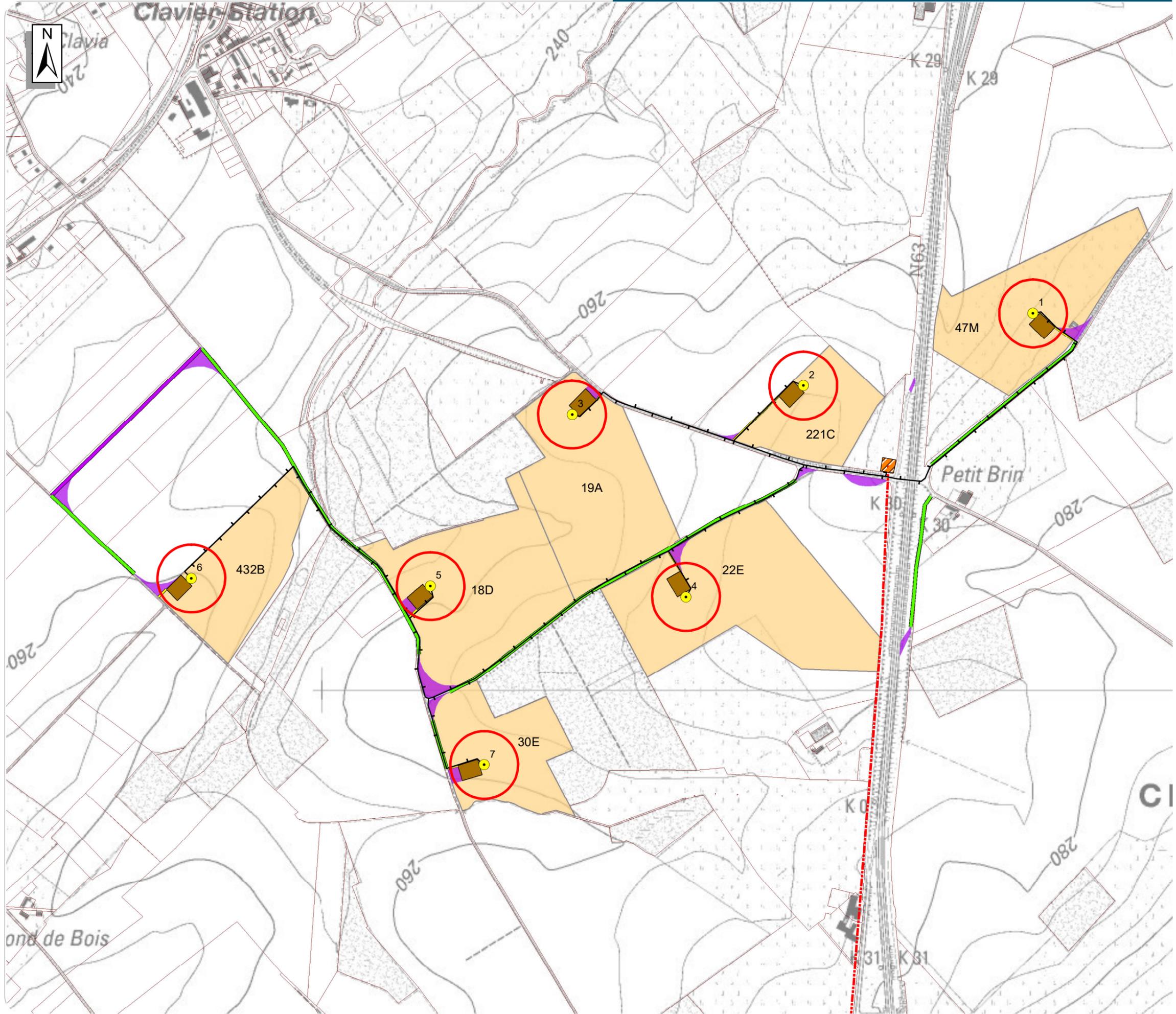
Echelle : 0 500 m
 Date : Janvier 2021
 Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier
 Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 1993-2006
 Plan de secteur, SPW-DGO4, 2020
 Limites administratives, AGDP, 2016

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Légende

- Eolienne du projet
- Surplomb de l'éolienne (rayon = 75 m)
- Limite communale
- Parcelles cadastrales**
 - Parcelle cadastrale (éolienne et aire de manutention)
 - Parcelle cadastrale voisine
- Raccordement**
 - Raccordement électrique intraparc souterrain à réaliser
 - Raccordement électrique externe souterrain à réaliser
 - Sous-station électrique
- Accès et aménagements**
 - Aire de montage
 - Aménagement temporaire
 - Chemin d'accès temporaire en domaine privé sur une largeur de 4,50m (pose de plaques)
 - Chemin public existant à renforcer temporairement sur une largeur de 4,50m (pose de plaques)
 - Chemin d'accès permanent à créer en domaine privé sur une largeur de 4,50m



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle :

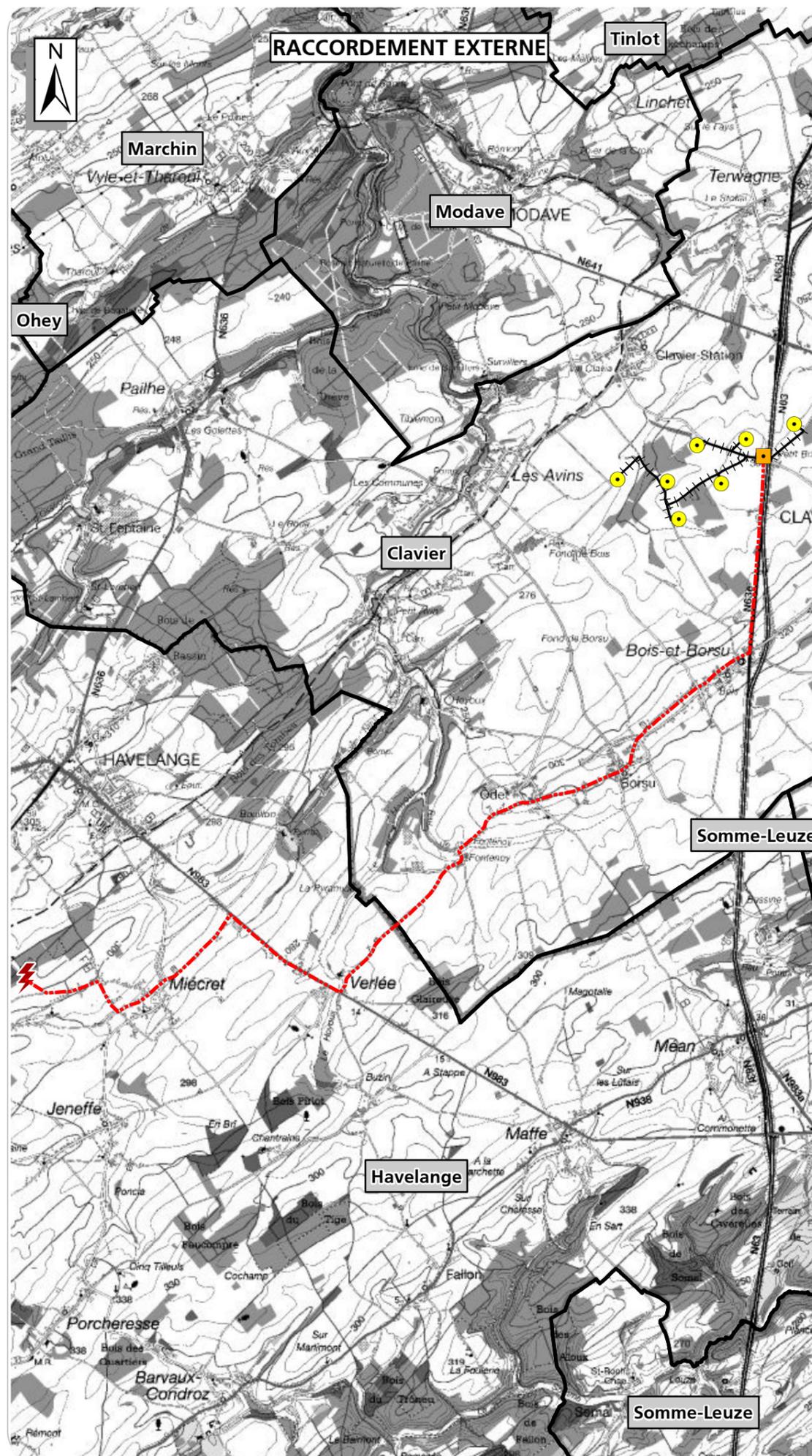
Date : février 2021
Références : BEL000468.01
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:10 000, IGN, 2011
Extrait des données CADMAP, AGDP, 2019

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

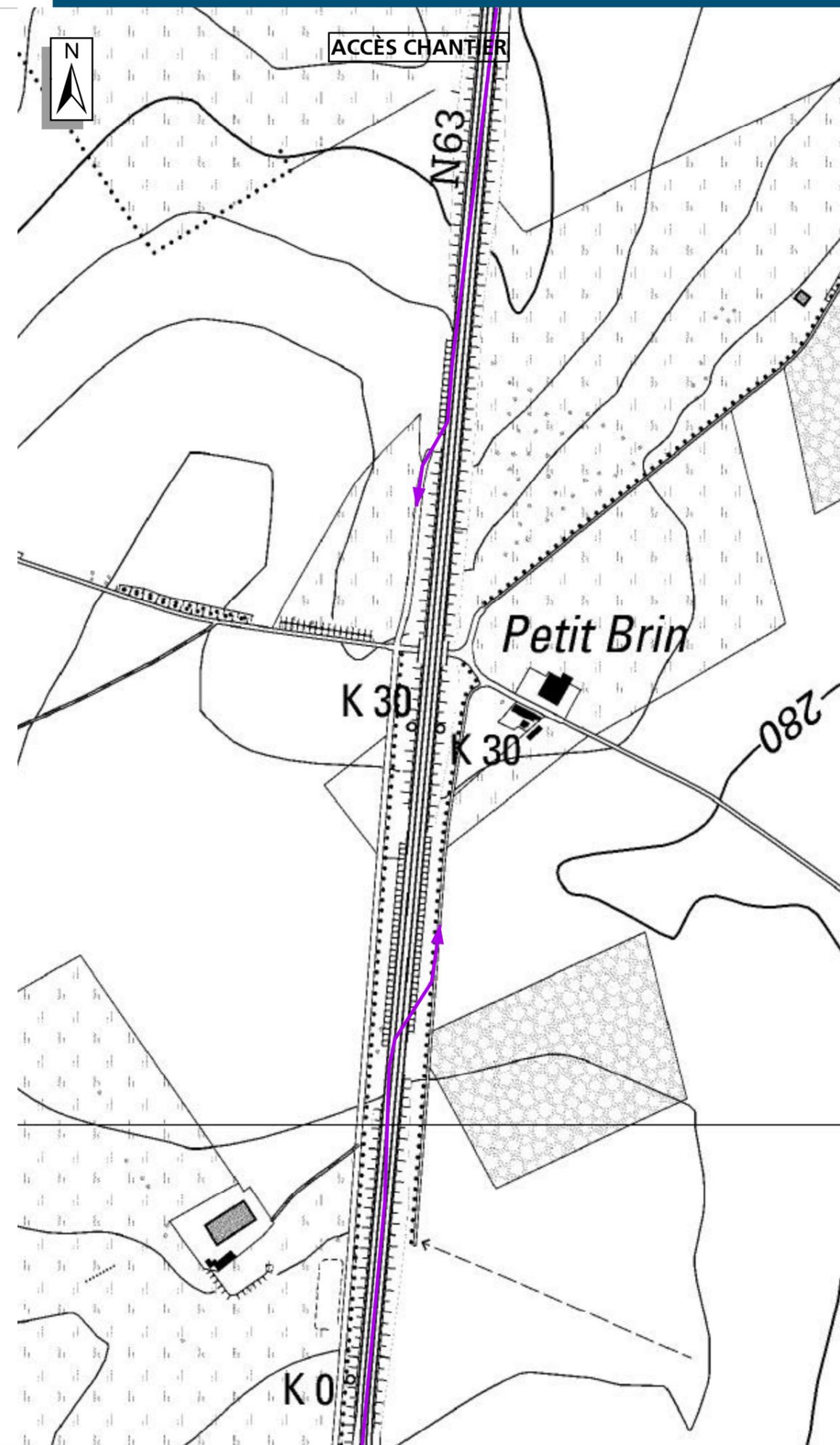
Demandeur :

Légende

-  Eolienne du projet
- Tracé de raccordement**
-  Sous-station électrique
-  Raccordement électrique souterrain intraparc à réaliser
-  Raccordement électrique souterrain externe à réaliser
-  Poste de transformation
-  Limite communale
- Itinéraire d'accès du chantier**
-  Accès



03b : Raccordement externe et accès chantier



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle tracé de raccordement :  1.000 m

Echelle itinéraire d'accès :  100 m

Date : janvier 2021

Références : BEL000468.01

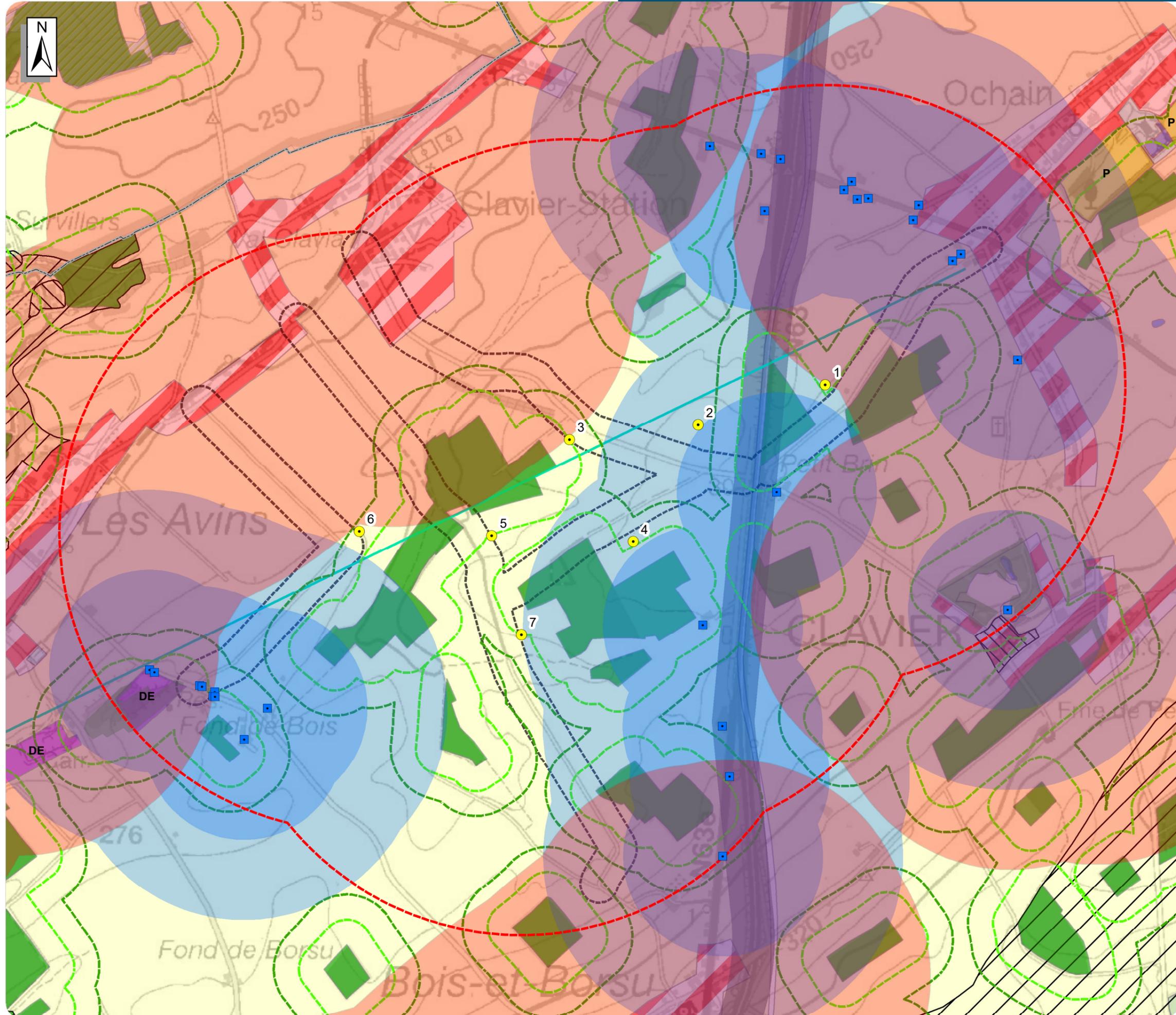
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:50 000, IGN, 1993-2006
Limites administratives, AGDP, 2016

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur :  vortex energy

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,2km
- Limite communale
- Contraintes de voisinage**
- Distance de garde aux zones d'habitat et ZACC du plan de secteur (720 m)
- Habitation isolée
- Distance de garde aux habitations isolées (400m)
- Distance de garde aux habitations isolées (720m)
- Contraintes techniques et de sécurité**
- Distance d'exclusion au réseau routier RGG (85 m)
- Distance de garde aux voiries agricoles (75 m)
- Faisceau hertzien
- Contraintes milieu naturel**
- Zone forestière au plan de secteur et de fait
- Distance de garde aux zones forestières de fait et du plan de secteur (100m)
- Distance de garde aux zones forestières de fait et du plan de secteur (200m)



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle : 0 600 m

Date : Janvier 2021

Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 1993-2006
Plan de secteur, SPW-DGO4, 2019
NATURA 2000, SPW-DGO3, 2015
Limites administratives, AGDP, 2016

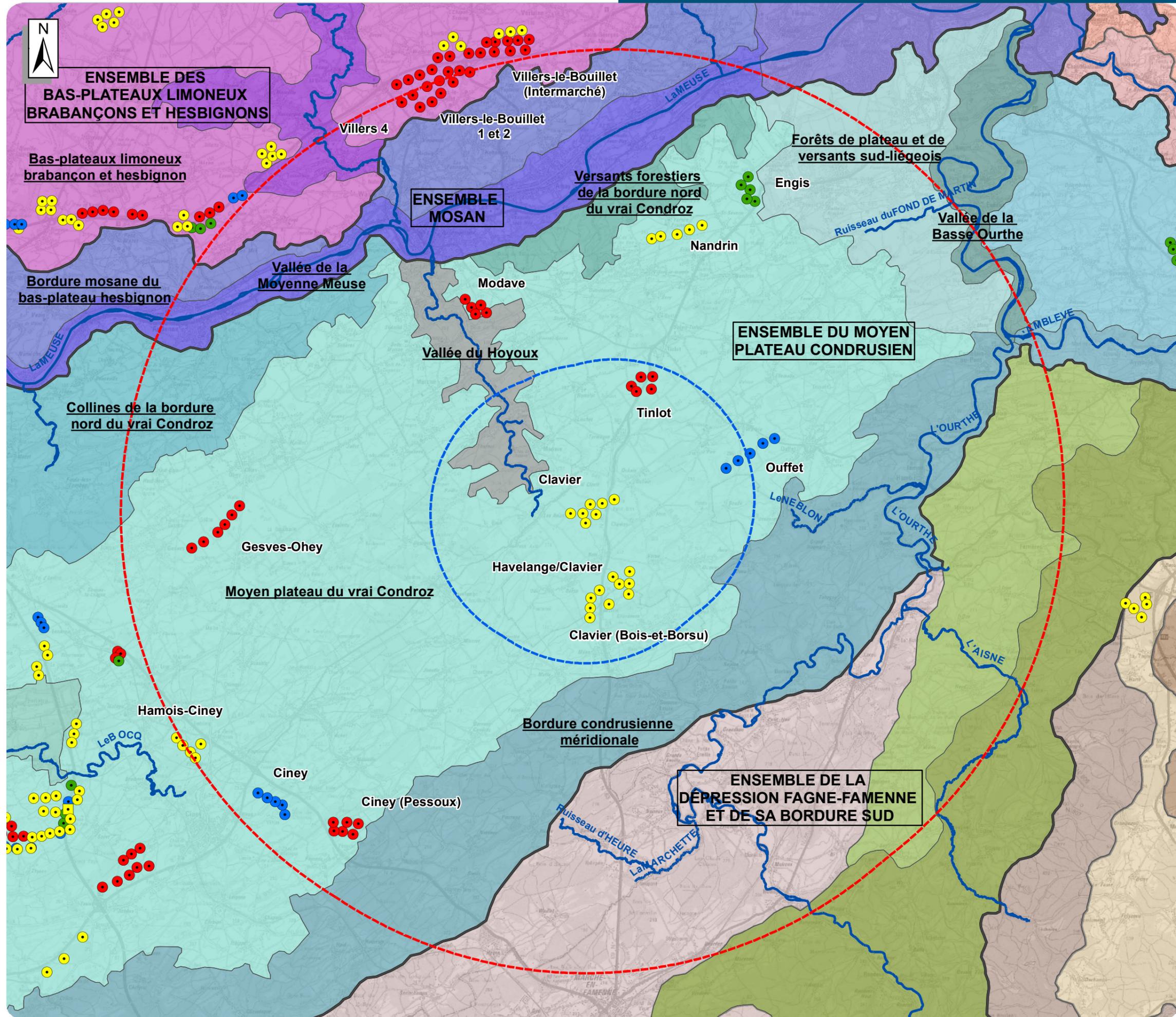
Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Légende

- Eolienne existante
- Eolienne autorisée
- Eolienne en cours d'instruction
- Eolienne soumise à étude d'incidences*
- Périmètre d'étude rapproché
Rayon = 6 km
- Périmètre d'étude lointain
Rayon = 19,26 km
- Cours d'eau navigable
- Ensembles paysagers**
- Limite des ensembles paysagers
- XXX Nom de l'ensemble paysager
- Territoires paysagers**
- Limite des territoires paysagers
- XXX Nom du territoire paysager

* Pour le projet d'Havelange/Clavier, seules les éoliennes compatibles avec le projet de Clavier (Bois-et-Borsu) sont affichées



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle : 0 6 km

Date : Janvier 2021

Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

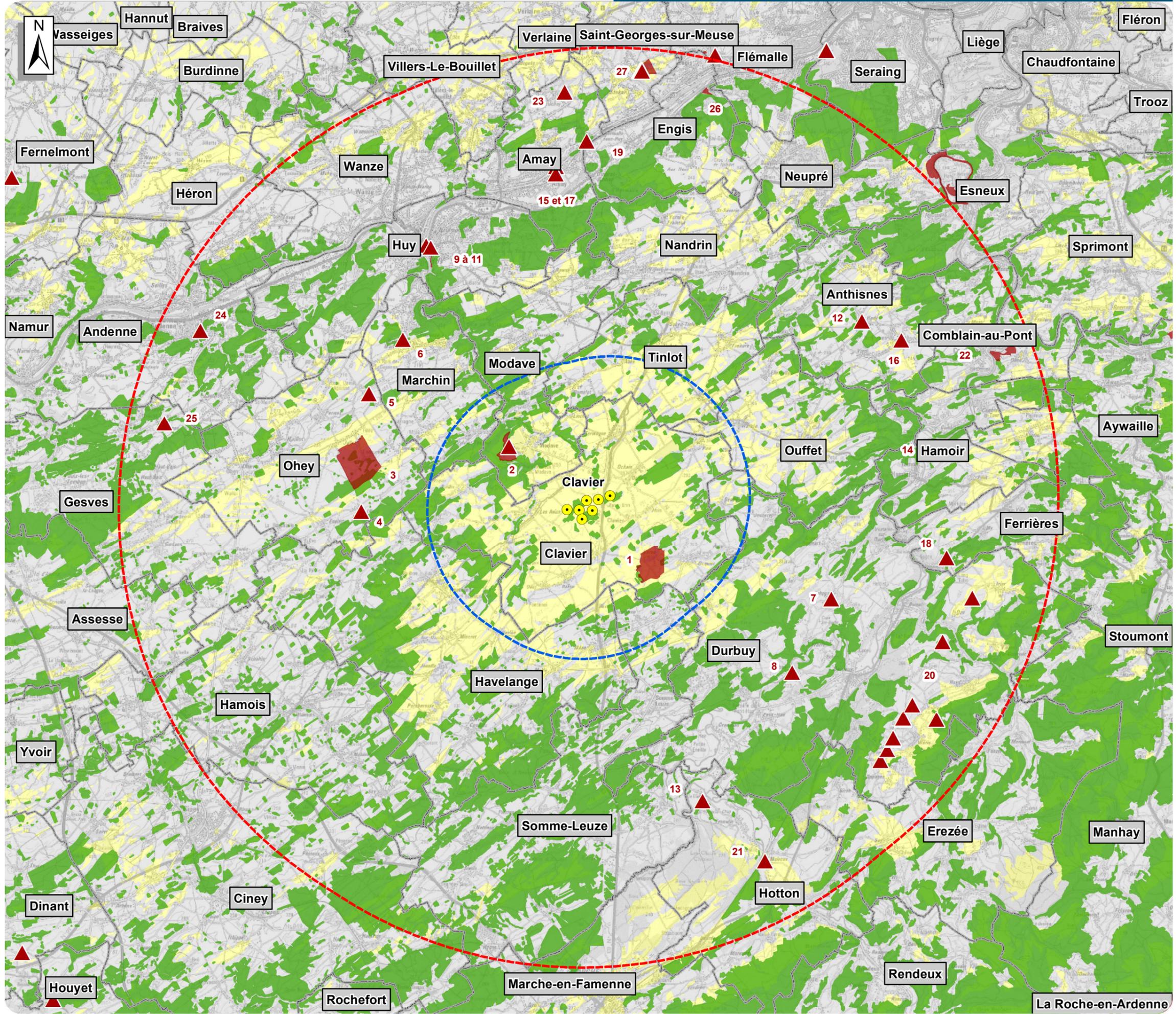
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:50 000, IGN, 1993-2006
Extraits des cartes topographiques françaises, IGN
Territoires paysagers, SPW-DG04, 2013

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Légende

- Eolienne du projet
 - Périmètre d'étude rapproché
Rayon = 6 km
 - Périmètre d'étude lointain
Rayon = 19,26 km
 - Zone forestière
 - Limite communale
- Patrimoine**
- Monument du patrimoine exceptionnel
 - Site du patrimoine exceptionnel
- Visibilité***
- Zone de visibilité partielle ou totale des éoliennes
 - Zone de non visibilité des éoliennes
- * Modélisation pour des éoliennes d'une hauteur totale de 180 m



(La numérotation des éléments du patrimoine exceptionnel sur la carte correspond à celle reprise au chapitre 4.6 du rapport)



Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN À CLAVIER

Echelle :

Date : Janvier 2021
Références : BEL000468.01
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:50 000, IGN, 1993-2006
Plan de Secteur (zone forestière), SPW-DGO4, 2021
Patrimoine exceptionnel, SPW-DGO4, 2015
Visibilité, CSD Ingénieurs, 2021
Limites administratives, AGDP, 2016

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur :

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,2 km
- Périmètre d'étude rapproché
Rayon = 6 km
- Réseau hydrographique
- Paysage**
- Périmètre d'Intérêt Paysager
Plan de secteur
- Point ou ligne de vue remarquable
ADESA
- Périmètre d'Intérêt Paysager ADESA
- Patrimoine**
- ▲ Monument du patrimoine exceptionnel
- Site du patrimoine exceptionnel
- ▲ Monument classé
- Site classé
- Ensemble architectural classé
- Périmètre d'Intérêt Culturel Historique et Esthétique (PICHE)
- Plus Beaux Villages de Wallonie
- Arbre ou groupe d'arbres remarquables
- Chaussée romaine
- Zone soumise à un Règlement Général des Bâtisses en Site Rural (RGBSR)/
Zone Protégée en matière d'Urbanisme (ZPU)

(La numérotation des éléments du patrimoine et du paysage sur la carte correspond à celle reprise au chapitre 4.6 du rapport)

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN À CLAVIER

Echelle : 0 2 km

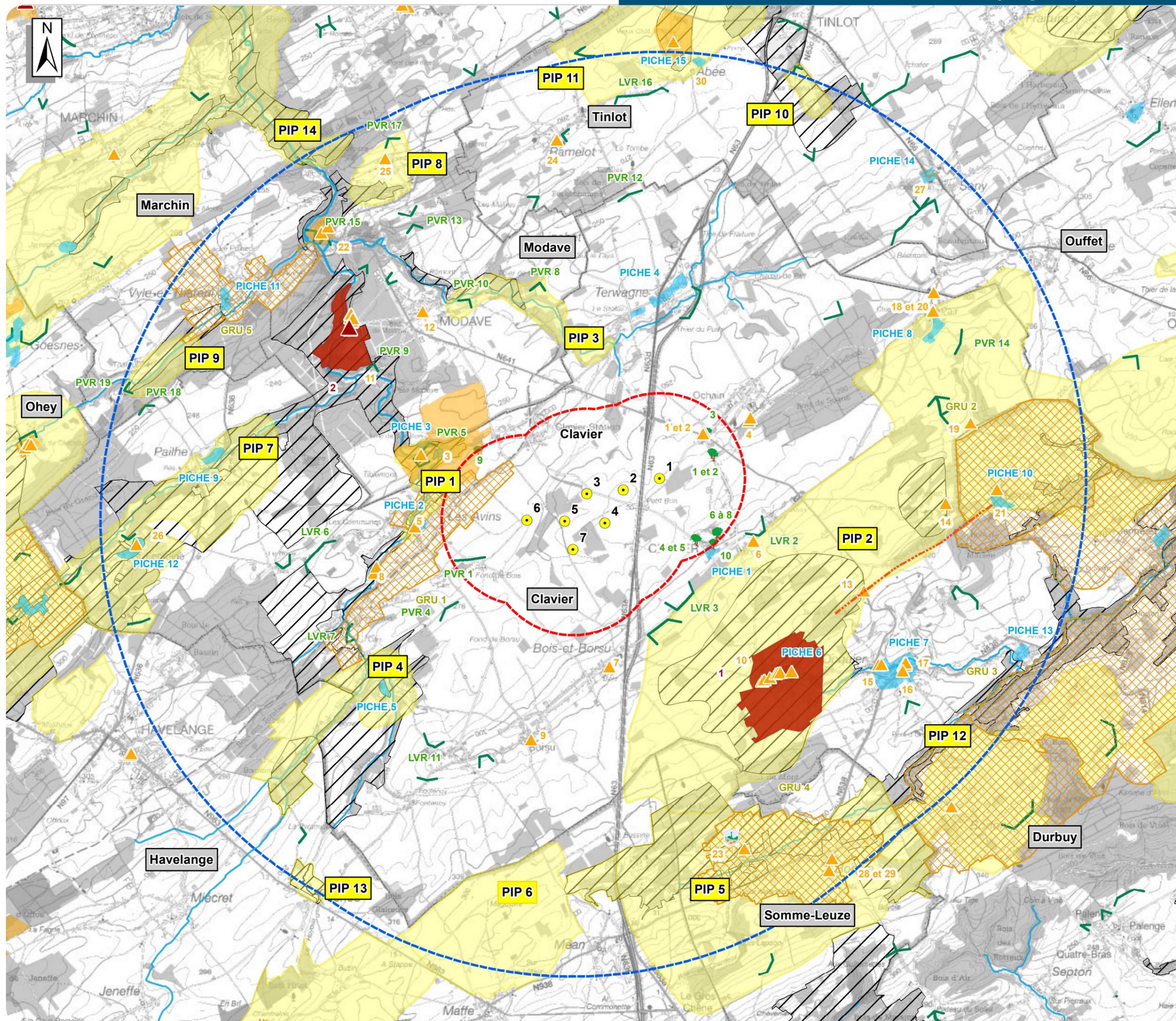
Date : janvier 2021

Références : BEL000468.01 - Clavier - EIE - Vortex

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:50 000, IGN, 1993-2006
ADESA, SPW-DGO4, 2017
Plan de secteur, SPW-DGO4, 2020
Arbres et haies remarquables, SPW-DGO3, 2019
Patrimoine classé, SPW-DGO4, 2019
Patrimoine exceptionnel, SPW-DGO4, 2015
Plus Beaux Villages de Wallonie a.s.b.l, 2020
Limites administratives, AGDP, 2016

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

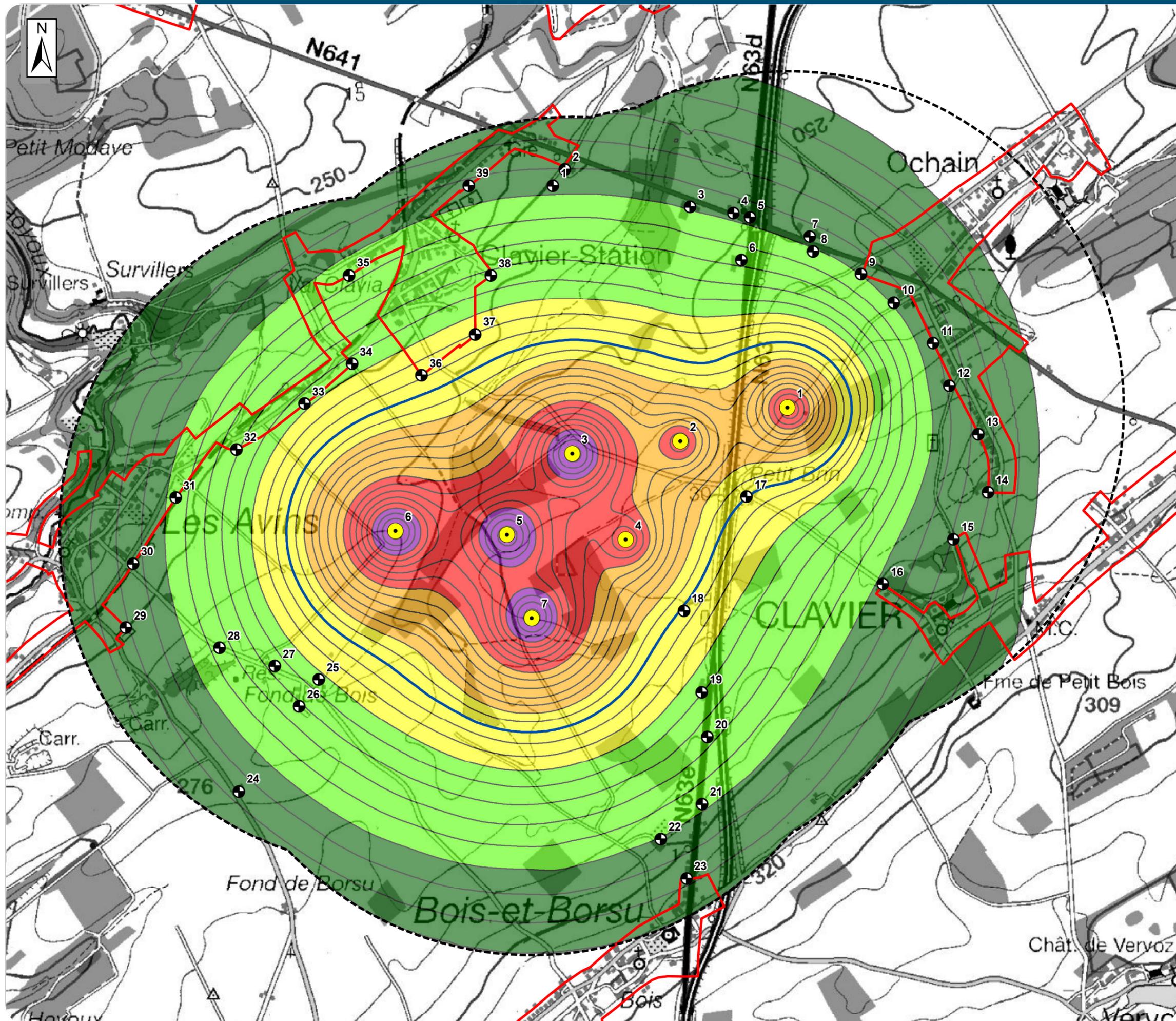
Demandeur : vortex energy



Légende

-  Eolienne en projet
 -  Récepteur
 -  Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,6 km
 -  Zones d'habitat ou d'habitat à caractère rural ou ZACC
- Niveau de bruit à l'immission
-  > 55 dB(A)
 -  > 50 dB(A)
 -  > 45 dB(A)
 -  > 40 dB(A)
 -  > 35 dB(A)
 -  > 30 dB(A)
-  Valeur limite de 43 dB(A)

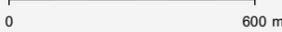
Modélisation à puissance acoustique permettant le respect de la valeur limite de la période nocturne définies par le projet des conditions sectorielles de 2020 (cf. rapport final)



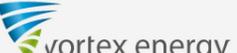
CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle :  0 600 m
Date : Janvier 2021
Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 2002-2008
Modélisation acoustique, CSD Ingénieurs, 2020

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur :  vortex energy

Légende

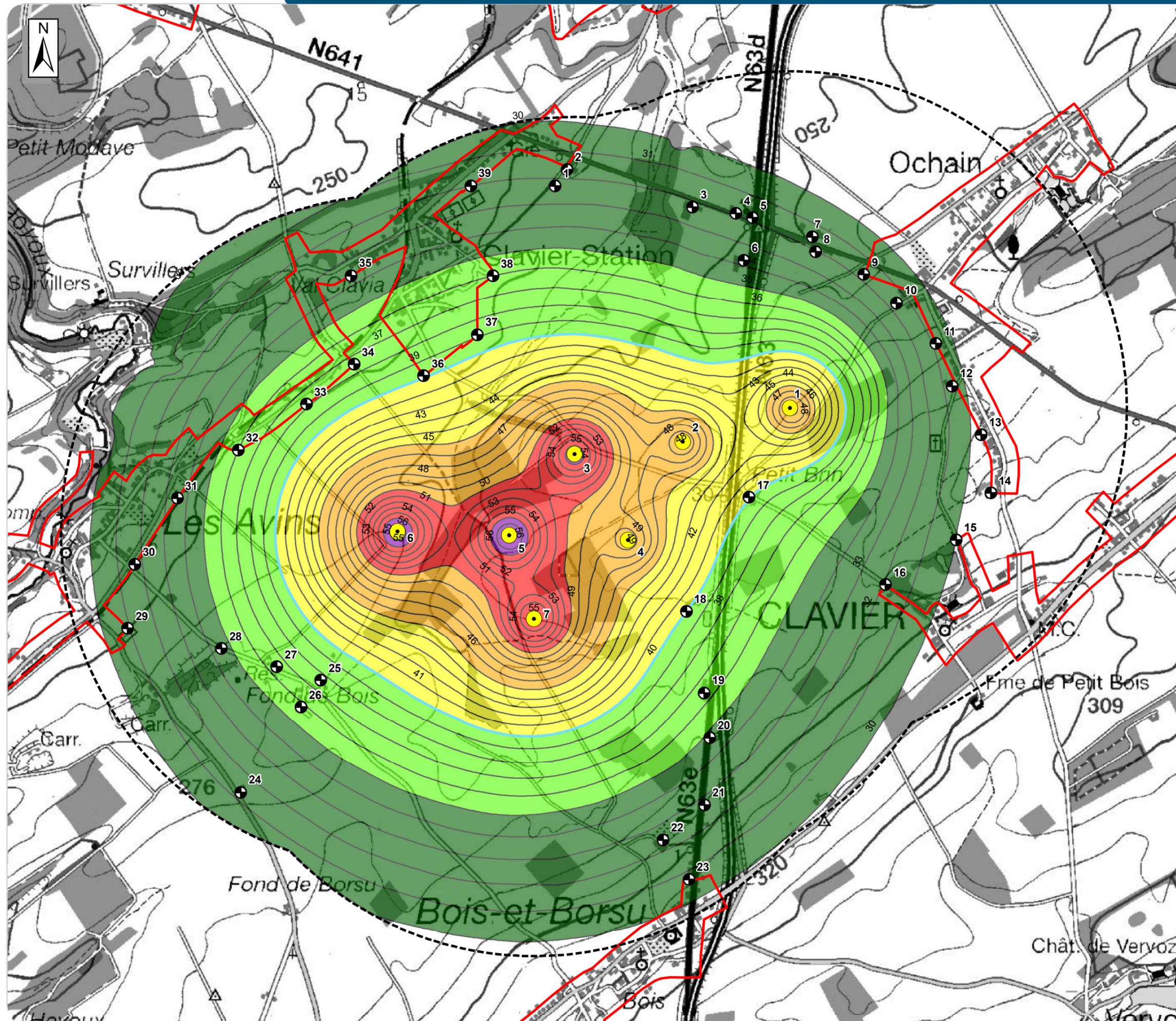
- Eolienne en projet
- Récepteur
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,6 km
- Zones d'habitat ou d'habitat à caractère rural ou ZACC

Niveau de bruit à l'immission

- > 55 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 30 dB(A)

Valeur limite de 40 dB(A)

Modélisation à puissance acoustique permettant le respect de la valeur limite de la période nocturne définies par les conditions générales (cf. rapport final)



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle : 0 600 m

Date : Janvier 2021

Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 2002-2008
Modélisation acoustique, CSD Ingénieurs, 2020

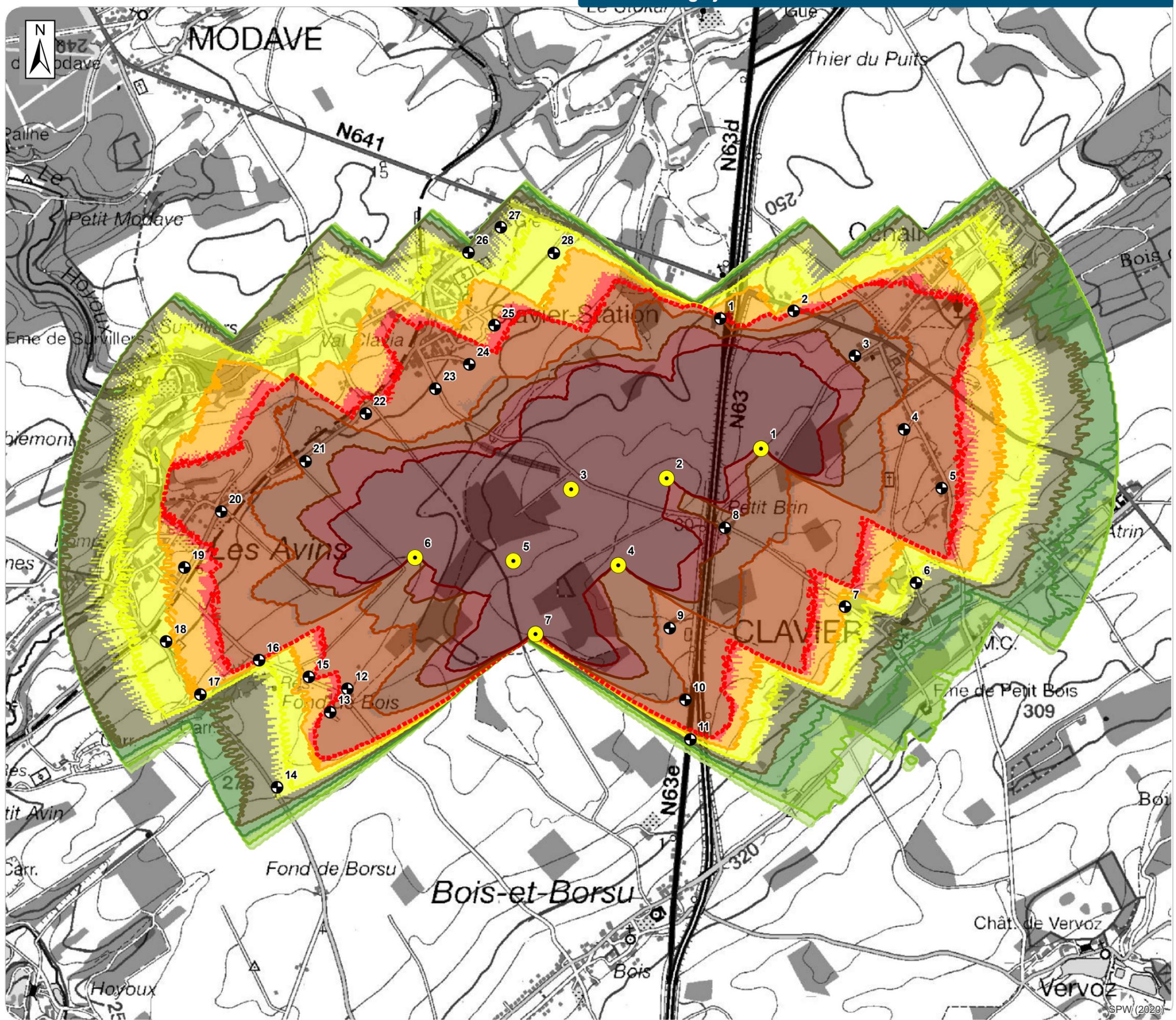
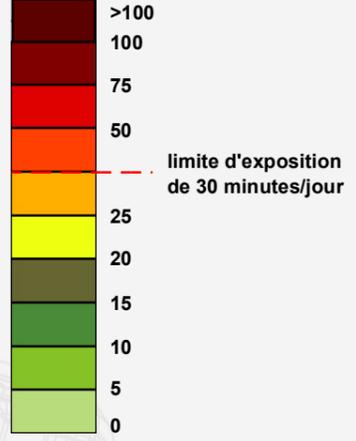
Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Légende

- Eolienne du projet
- ⊕ Récepteur

Durée journalière d'exposition à l'ombre (en minutes)



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

Echelle : 0 800 m

Date : Janvier 2021

Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 2002-2008
Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2021

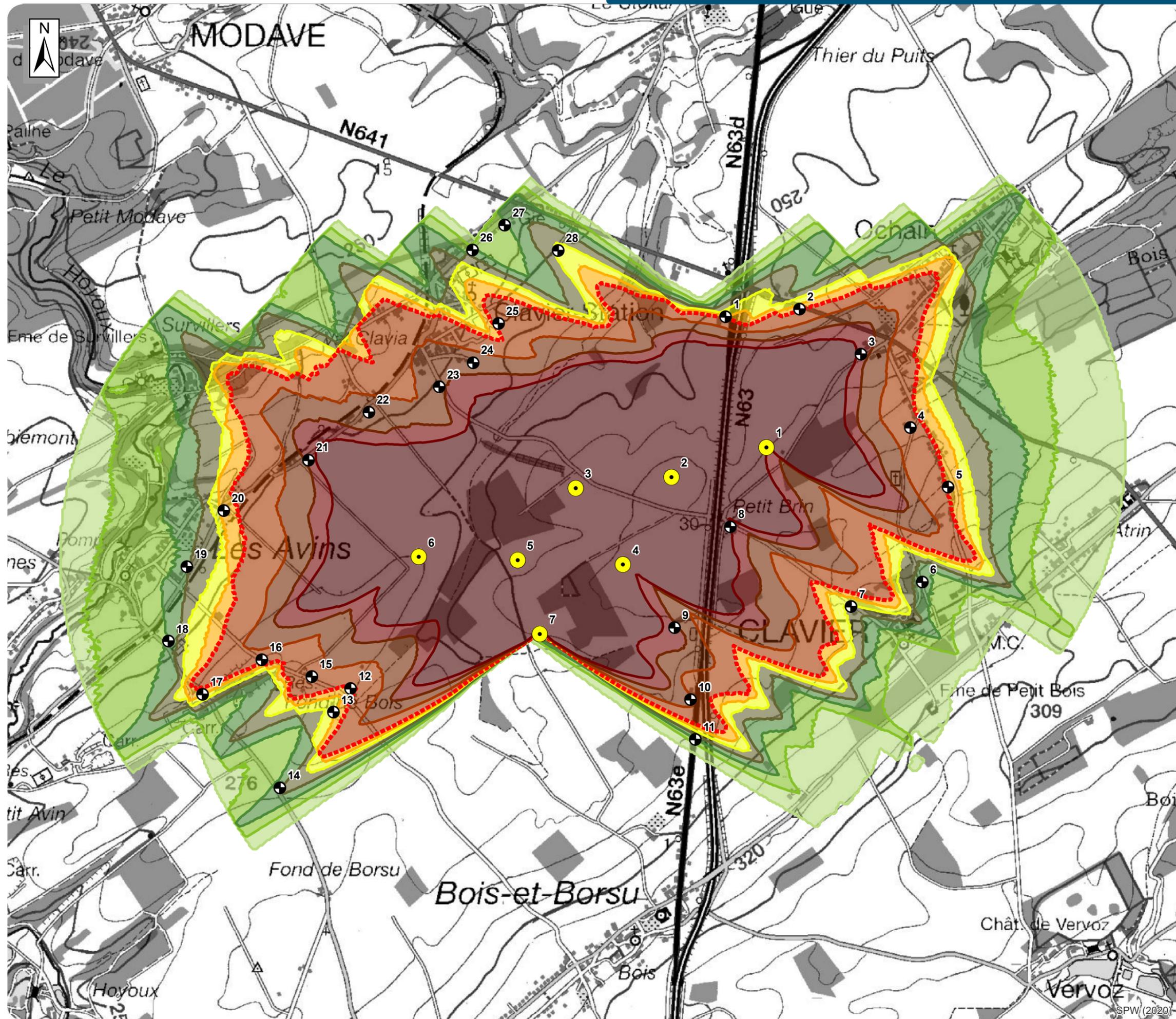
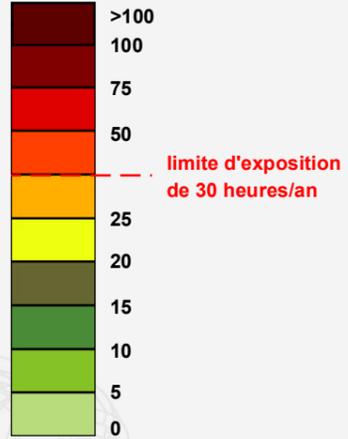
Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Légende

-  Eolienne du projet
-  Récepteur

Durée annuelle d'exposition à l'ombre
(en heures)



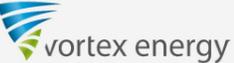
CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER

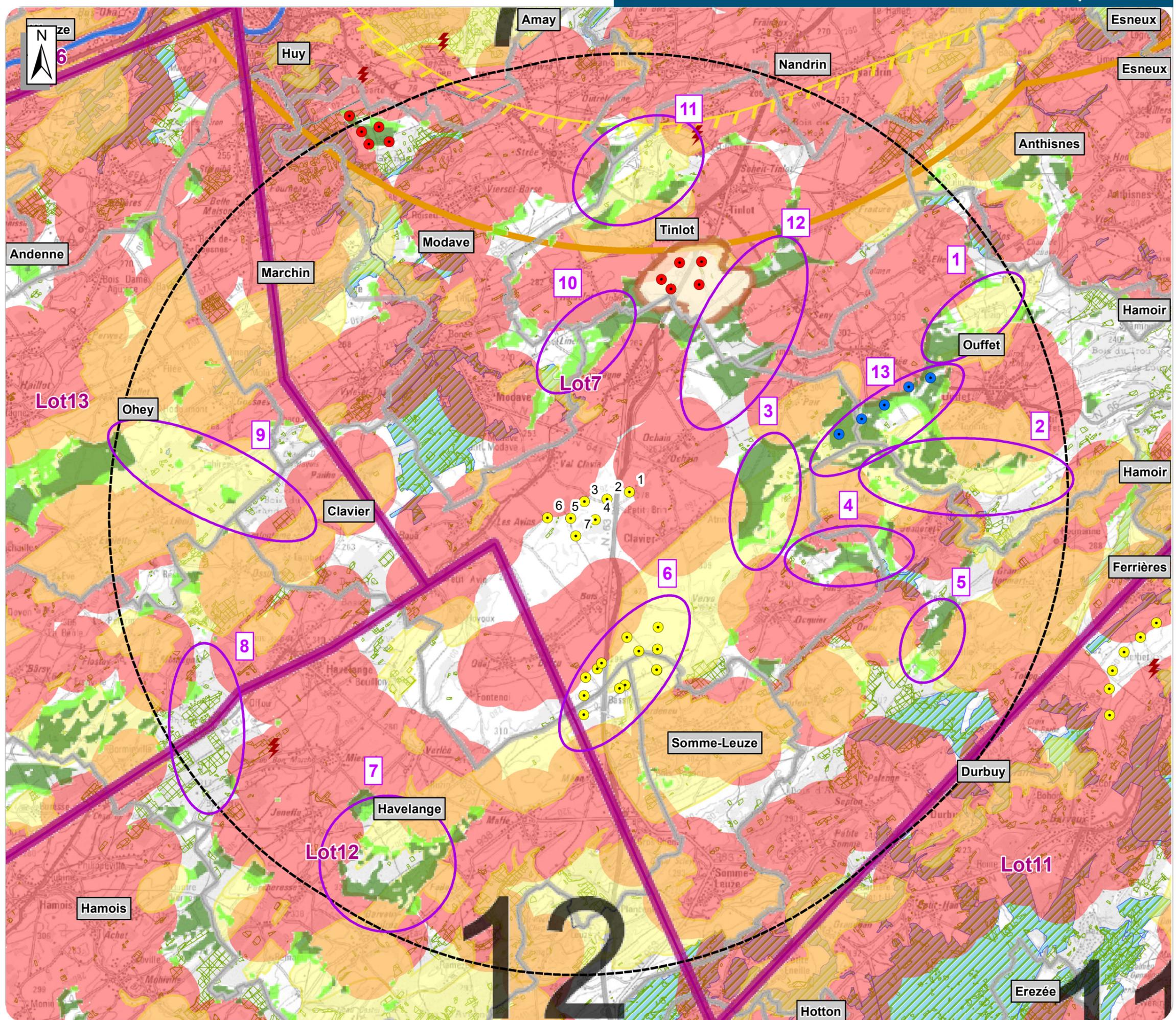
Echelle : 0 800 m
Date : Janvier 2021
Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, IGN, 2002-2008
Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2021

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur :  vortex energy

Légende

- Eolienne existante
- Eolienne autorisée
- Eolienne en cours d'instruction
- Eolienne soumise à étude d'incidences
- Périmètre d'étude lointain
Rayon = 10 km
- Limite communale
- Cadre de référence 2013
(projet de carte positive)**
- Sites éoliens potentiels sans contraintes d'exclusion
- Sites éoliens potentiels avec présence d'au moins une contrainte partielle
- Limite de lot
- Champ éolien existant
- Site potentiel
- Contrainte technique**
- ⚡ Poste de raccordement
- Milieu naturel**
- NATURA 2000
- Zone de conifères
- Contraintes liées au paysage**
- Périmètre d'Intérêt Paysager (ADESA)
- Contraintes de voisinage**
- Distance de garde aux zones d'habitat du plan de secteur (720 m)
- Contraintes aériennes**
- Zone d'entraînement militaire (balisage zone C)
- Zone soumise à étude radar Belgocontrol



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

**ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
PROJET DE PARC ÉOLIEN A CLAVIER**

Echelle : 0 2.500 m

Date : janvier 2021

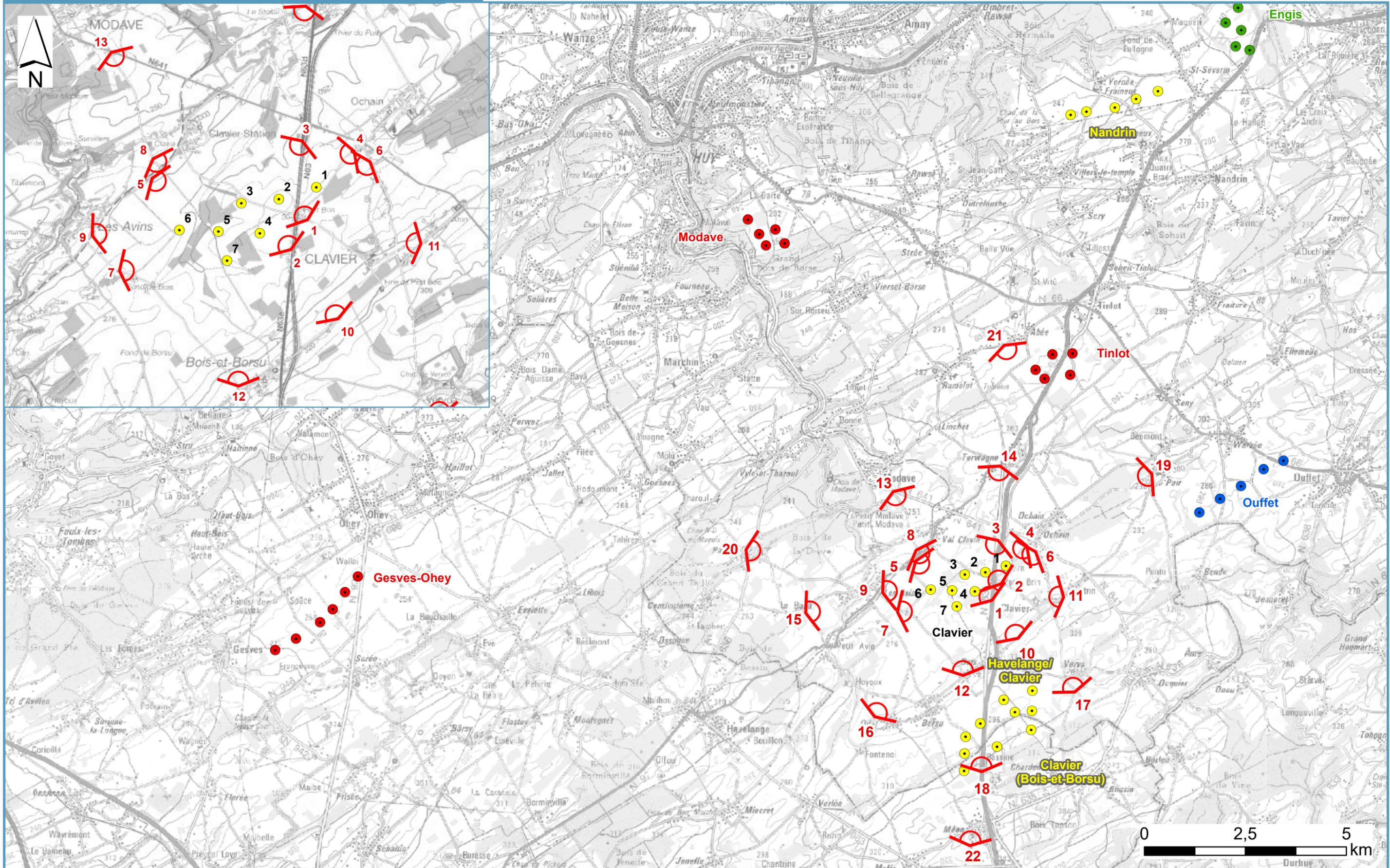
Références : BEL000468.01_Vortex_EIE_Clavier

Sources : Extraits des cartes topographiques 1: 50 000, IGN, 1993-2006
Contraintes aériennes militaires, Belgian State (Ministry of Defence) & National Geographic Institute, 2019
Contraintes aériennes civiles, Belgocontrol, 2017
Périmètres d'intérêt paysager, ADESA, 2017
Projet de carte positive (Cadre de référence juillet 2013 pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne)

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : vortex energy

Localisation des points de prise de vue



Photomontage 01 : Rue de Petit Brin, Clavier

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

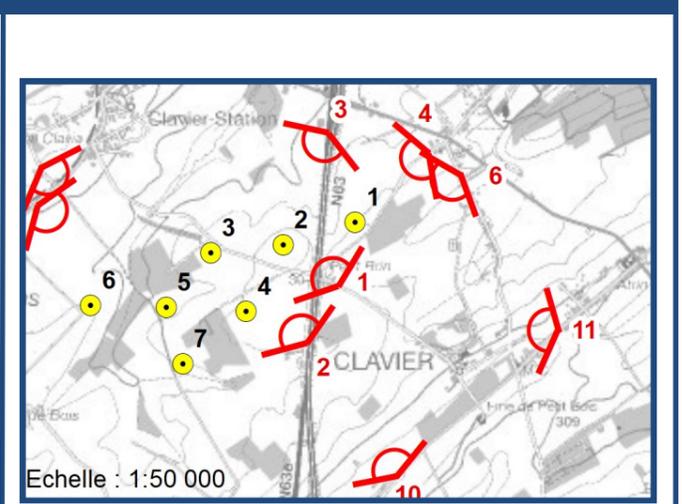
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 219454	Y : 123386
Altitude	271 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	461 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	321 °	
Champ de vision (horizontal)	110 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : **CSD INGENIEURS+**
INGÉNIEUX PAR NATURE

Demandeur : **vortex energy**

Photomontage 02 : Rue du Vicinal, Clavier

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

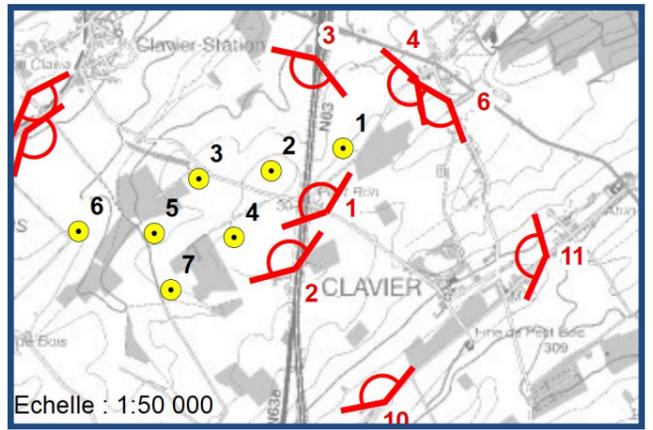
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 219229	Y : 122980
Altitude	272 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	473 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	325 °	
Champ de vision (horizontal)	110 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : Demandeur :



Photomontage 03 : Route de Marche, Terwagne

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

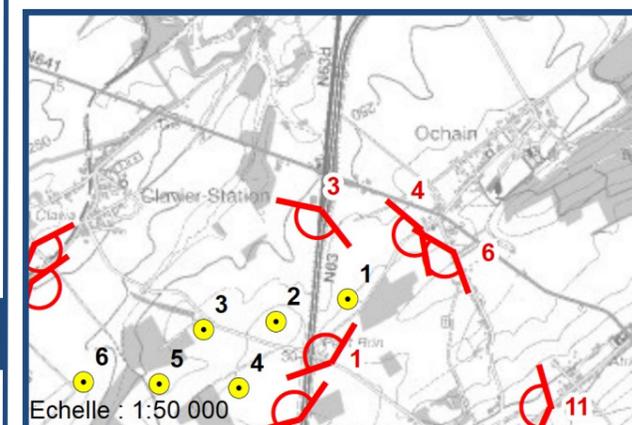
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 219387	Y : 124459
Altitude	256 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	651 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	212 °	
Champ de vision (horizontal)	110 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150	
Hauteur mât des éoliennes	105 m	
Diamètre du rotor	150 m	
Balisateur de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)	
Balisateur de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)	
Date de prise de vue	9 décembre 2020	

Carte de localisation



Auteur d'étude :

Demandeur :

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

vortex energy

Photomontage 04 : Rue de Frêne, Ochain

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

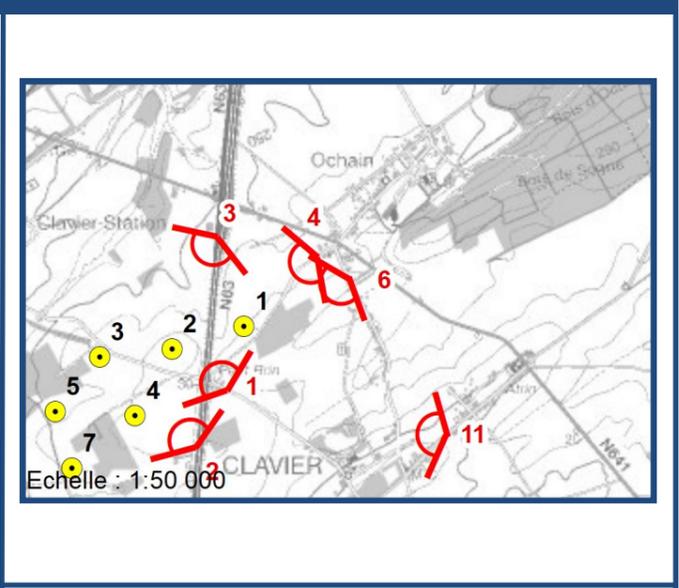
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 220093	Y : 124318
Altitude	264 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	702 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	240 °	
Champ de vision (horizontal)	96 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : Demandeur :



Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

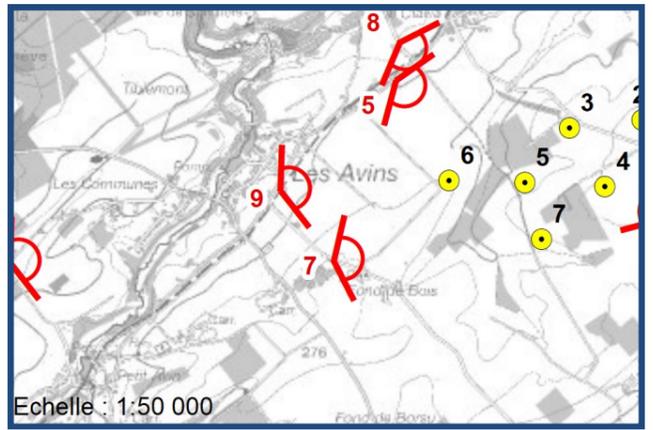
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 216891	Y : 122689
Altitude	271 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	980 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	83 °	
Champ de vision (horizontal)	110 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : Demandeur :



Photomontage 10 : Rue d'Atrin, Clavier, LVR 3

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

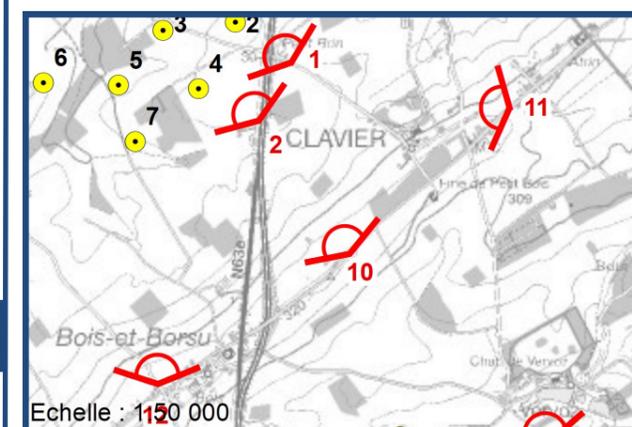
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 219870	Y : 122036
Altitude	320 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	1564 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	329 °	
Champ de vision (horizontal)	96 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balissage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balissage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Echelle : 1:150 000

Auteur d'étude :

Demandeur :

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

vortex energy

Photomontage 11 : Rue d'Atrin, Clavier, LVR 2

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

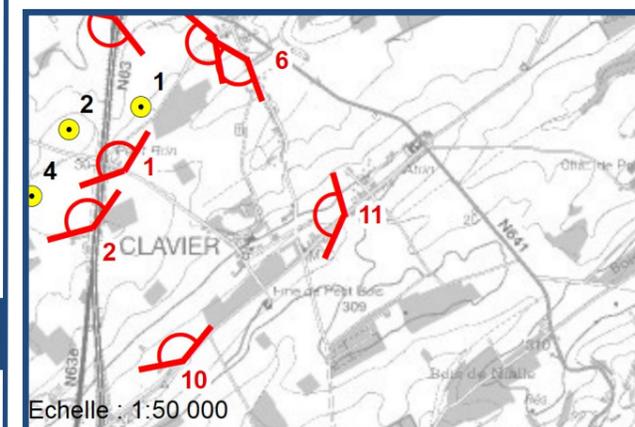
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 221003	Y : 123063
Altitude	306 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	1630 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	274 °	
Champ de vision (horizontal)	96 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisateur de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisateur de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude :

Demandeur :

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

vortex energy

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

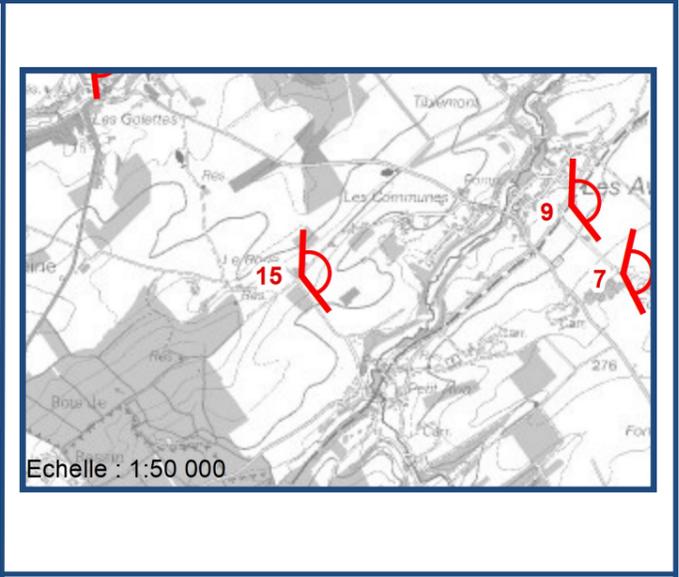
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 214619	Y : 122669
Altitude	264 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	3141 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	72 °	
Champ de vision (horizontal)	96 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisateur de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisateur de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : **CSD INGENIEURS+**
INGÉNIEURS PAR NATURE

Demandeur : **vortex energy**

Photomontage 16 : Rue du Pouhon, Odet, LVR 11

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

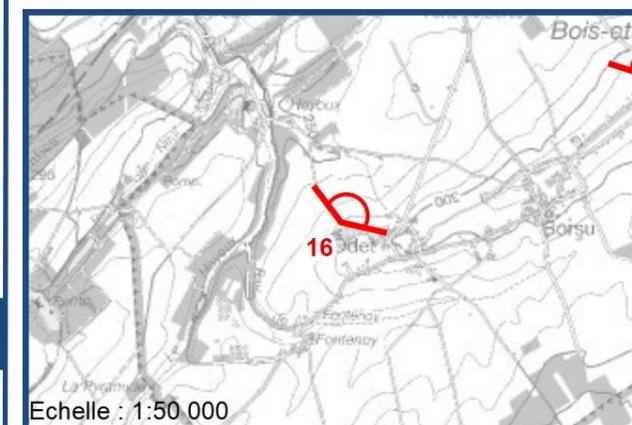
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 216322	Y : 120100
Altitude	278 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	3414 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	33 °	
Champ de vision (horizontal)	96 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude :

Demandeur :

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

vortex energy

Photomontage 21 : Rue des Aubépines, Abée LVR 16

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet éolien à Clavier

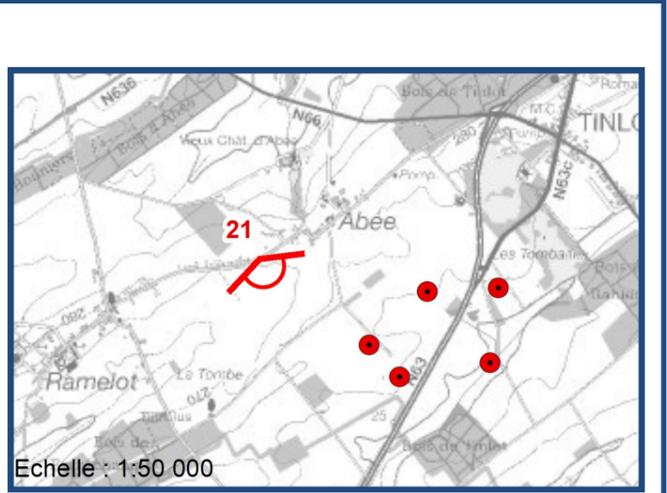
Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées Lambert	X : 219534	Y : 129291
Altitude	272 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	5469 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	153 °	
Champ de vision (horizontal)	120 °	

Données techniques

Type d'éolienne	Vestas V150
Hauteur mât des éoliennes	105 m
Diamètre du rotor	150 m
Balisage de jour	Bande rouge (mât) + bandes rouges (pales) + Flash blanc (nacelle)
Balisage de nuit	Flash rouge (mât) + Flash rouge (nacelle)
Date de prise de vue	9 décembre 2020

Carte de localisation



Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
INGÉNIEUR PAR NATURE

Demandeur : **vortex energy**