

CSD Ingénieurs Luxembourg SA

11, route des Trois Cantons

L-8399 Windhof

+352 288 40 720

info@csgivingieurs.lu

www.csd.ch

CSDINGENIEURS 
INGÉNIEUX PAR NATURE



Projet d'une éolienne à Nothum (Lac de la Haute-Sûre)

Inti Project Finance SRL

Screening environnemental

Windhof, le 21 août 2025

LUX010317.03 - Rapport final

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Contexte du projet	1
1.2	Contexte réglementaire	1
1.3	Maître d'ouvrage	1
1.4	Bureau d'études	1
2	Contexte général	2
2.1	Localisation du projet	2
2.2	Caractéristiques du projet	2
2.2.1	Modèle d'éolienne	2
2.2.2	Accès et aménagements.....	4
2.2.3	Raccordements électriques interne et externe	5
2.2.4	Planning du projet	6
2.2.5	Démantèlement.....	6
2.3	Participation du projet à l'atteinte des objectifs en énergies renouvelables fixés par le Grand-Duché de Luxembourg	7
2.4	Périmètres d'influence du projet.....	7
3	Contexte administratif.....	9
3.1	Informations cadastrales	9
3.2	Situation au PAG/PAP.....	10
3.3	Affectations des parcelles adjacentes au terrain	11
3.4	Cumul avec d'autres projets à proximité	11
3.5	Effets transfrontaliers	12
3.6	Informations concernant le CASIPO	12
3.7	Autorisations.....	12
3.8	Etudes d'incidences sur l'environnement antérieures.....	13
4	Contexte environnemental naturel	14
4.1	Géologie et topographie	14
4.2	Hydrogéologie	14
4.3	Hydrologie	15
4.4	Pédologie locale	16
4.5	Contamination du sol et gestion des déchets	16
4.6	Mesures de stabilité	17
4.7	Milieu biologique.....	17
4.7.1	Méthodologie et périmètre d'étude.....	17
4.7.2	Situation existante	18
4.8	Climat	33
4.8.1	Température et pluviométrie	33
4.8.2	Vent et répartition des vents	33

5	Contexte environnemental humain.....	34
5.1	Paysage et patrimoine.....	34
5.1.1	Méthodologie et périmètres d'étude.....	34
5.1.2	Analyse préliminaire	35
5.1.3	Éléments paysagers et patrimoniaux	36
5.2	Environnement sonore	38
5.2.1	Ambiance sonore existante.....	38
5.2.2	Impact sonore attendu par le projet	38
5.3	Ombre portée	43
5.3.1	Phénomène de projections d'ombre de l'éolienne	43
5.3.2	Méthodologie.....	43
5.3.3	Paramètres particuliers considérés.....	45
5.3.4	Résultats préliminaires	45
5.4	Contraintes locales / Risques.....	46
6	Conclusion.....	48

Liste des annexes

Annexe A	Dossier cartographique
Annexe B	Fiches techniques du constructeur
Annexe C	Extrait du CASIPO
Annexe D	Photomontages
Annexe E	Avis préalable de la DAC

Coordination et validation de l'étude

Projet d'une éolienne à Nothum (Lac de la Haute-Sûre)

Screening environnemental

LUX010317.03

Rapport final

Windhof, le 21 août 2025

Imane AABBAR

Project Manager

Antoine BURGRAFF

Coréférent

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 seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1 Introduction

1.1 Contexte du projet

La société Inti Project Finance SRL, acteur de développement dans les énergies renouvelables, souhaite implanter **une éolienne d'une puissance maximale de 7 MW** sur le territoire communal de Lac de la Haute-Sûre. En déposant ce document de screening, le Maître d'Ouvrage saisit ainsi formellement l'autorité compétente dans le cadre de ce projet.

1.2 Contexte réglementaire

Le projet étant repris à l'annexe IV (point 73) du règlement grand-ducal modifié du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement, il appartient à l'autorité compétente, **en application de l'article 2 du règlement grand-ducal**, de déterminer si une évaluation des incidences sur l'environnement s'impose selon les critères de sélection fixés à l'annexe I de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Le présent document constitue le **document de screening** apportant à l'autorité compétente les informations nécessaires à la vérification préliminaire, conformément à **l'article 4 de la loi modifiée du 15 mai 2018** relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Ce document contient les informations à fournir selon **l'annexe II** de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

1.3 Maître d'ouvrage

Le Maître d'ouvrage est la société :

Inti Project Finance SRL
Zagmanstraat, 45A
9810 Nazareth-De Pinte

Tél. +32 478 780 791
Email: jan.poppe@industrialservices.lu

1.4 Bureau d'études

Le bureau d'études désigné par le maître d'ouvrage est le bureau CSD Ingénieurs Luxembourg SA représenté par Monsieur Jean-Christophe GENIS, administrateur.

CSD Ingénieurs Luxembourg SA
11, route des Trois Cantons
L-8399 Windhof

Tél : +352 288 40 720
Email : info@csdingenieurs.lu

CSD Ingénieurs Luxembourg SA dispose de plusieurs agréments :

- Agrément 'Réalisation de rapports d'évaluation des incidences sur l'environnement' dans le cadre de la loi du 15 mai 2018, valable jusqu'au 1er février 2026.
- Agrément 'Environnement humain' pour les domaines B1, E2, E5, et F3, valable jusqu'au 31 mars 2027.
- Agrément 'Environnement naturel' valable jusqu'au 15 avril 2026.

2 Contexte général

2.1 Localisation du projet

L'éolienne projetée se localise sur le territoire communal du Lac de la Haute-Sûre dans le canton de Wiltz, à l'est de Nothum et à l'ouest de Buderscheid, à 44 m au nord d'une zone boisée. Située en zone agricole, l'éolienne projetée s'implante à environ 509 m à l'ouest de la N15 et à 825 m à l'est de la CR318.

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°1a : Localisation du projet
- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°1b : Vue aérienne

Les coordonnées LUREF de l'éolienne projetée sont les suivantes :

Tableau 1 : Coordonnées de l'éolienne projetée

Eolienne	Coordonnées LUREF (m)		Altitude (m.n.m)
	X	Y	Z
E 1	61 010 E	111 518 N	449

2.2 Caractéristiques du projet

2.2.1 Modèle d'éolienne

Deux modèles d'éoliennes sont actuellement envisagés : le modèle Nordex N163 6X TES (6,5 MW) et le modèle Enercon E175 EP5 E2 TES (7 MW). Les caractéristiques générales de ces modèles sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau 2 : Modèle d'éolienne considéré dans le cadre du présent projet

Variante	Modèle considéré	Puissance (MW)	Hauteur de moyeu (m)	Hauteur totale (m)
1	Nordex N163 6X	6,5	164,0	245,5
2	Enercon E175 EP5 E2 TES	7	175,0	262,0

Le choix du modèle sera décidé lors des études ultérieures. Les caractéristiques techniques sont présentées ci-dessous.

- ▶ Voir ANNEXE B Fiches techniques des constructeurs

Tableau 3 : Caractéristiques techniques des modèles considérés dans le screening (source Enercon, 2025 et Nordex, 2023).

Caractéristiques	E175 EP5 E2 TES 7 MW	Nordex N163/6.X SET 6,5 MW
Caractéristiques générales		
Puissance nominale	7 000 kW	6,5 kW
Hauteur totale	262,0 m	245,5 m
Classe de vent ¹	IEC S ²	IEC S / DIBt S
Concept de l'installation	Tripale à axe horizontal, ajustage individuel des pales, rotation lente dans le sens des aiguilles d'une montre	
Tour		
Hauteur	175,0 m	164,0 m
Matériau	Mât en acier	Mât hybride (béton et acier)
Couleur	Gris clair (RAL 9002, RAL 9010 ou équivalent)	
Nombre de section	12	3 (2 en acier)
Nombre de plateforme de repos	17	18
Distance entre les plateformes	-9 m à 16 m	9 m
Rotor		
Diamètre	175,0 m	163,0 m
Longueur de pale	85,98 m	79,7 m
Surface balayée	23 840,5 m ²	20 867 m ²
Matériau	Fibres de verre – résine époxy/polyester – carbone plastique renforcé de fibres	
Transformateur		
Tension délivrée génératrice	750 V	950 V
Fréquence	50/60 Hz	50/60Hz
Puissance du transformateur	8 300kVA	7 800 kVA
Localisation du transformateur	Nacelle	Nacelle
Ascenseurs		
<i>Ascenseurs pour personnes</i>		
Localisation de l'appareil de levage	Tour	Tour
Puissance d'entraînement (kW)	Non disponible	2,2

² La norme internationale de référence IEC 61400-1 définit trois classes d'éoliennes (I, II, III), en fonction de la vitesse annuelle moyenne du vent pour laquelle elles sont conçues. Pour ces trois classes, le seuil maximal de vitesse moyenne du vent est respectivement de 10,0 m/s, 8,5 m/s et 7,5 m/s. Au niveau des sites on-shore, 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 (le critère a étant plus large que le critère b). Le respect de ces critères dépend fortement de la situation locale et de la configuration du parc éolien. ET DIBt est utilisée pour évaluer les structures en fonction des conditions de vent spécifiques.

Caractéristiques	E175 EP5 E2 TES 7 MW	Nordex N163/6.X SET 6,5 MW
Capacité maximale (kg)	Non disponible	250 kg
<i>Monte-charge (palan électrique à chaîne)</i>		
Localisation de l'appareil de levage	Tour	Tour
Puissance d'entraînement (kW)	Non disponible	4,4
Capacité maximale (kg)	Non disponible	750
Vitesses caractéristiques (mesurées à hauteur du moyeu)		
Vitesses de rotation	4,6 à 11,5 tr/min	6,0 à 11,6 tr/min
Vitesse de démarrage	2,5 m/s	3 m/s (10,8 km/h)
Vitesse à puissance nominale	12,5 m/s	13,5 m/s (48,6 km/h)
Vitesse de décrochage	25,0 m/s	26 m/s (93,6 km/h)
Poids (hors fondation)		
Poids approximatif de l'éolienne	env. 680 T	env 620 T
Poids de la nacelle	83 T	81,5 T
Poids du mât	464,5 T	240 T
Poids du rotor	51,5 T	56,3 T
Poids des pales	81 T/ pale	81 T / pale
Fondation		
Forme	circulaire	circulaire
Volume (m ³)	957	824
Dimensions horizontales (max.)	28,4 m	25,5
Dimensions verticales (max.)	2,9 m (hors éventuels pieux)	2,8 (hors éventuels pieux)
Durée de vie	Min. 25 ans	min. 25 ans

2.2.2 Accès et aménagements

L'accès au site pour l'acheminement des pièces nécessaires au montage de l'éolienne se fera a priori soit par la CR318, à l'ouest de l'éolienne projetée, soit par la N15 à l'est, avant d'emprunter les chemins ruraux notamment celui de Kaunerferstrooss. L'itinéraire pour les convois exceptionnels sera précisé dans les phases ultérieures du projet.

L'accès définitif à l'éolienne nécessitera la création d'un nouveau chemin en domaine privé, sur la parcelle agricole déjà concernée par les fondations de l'éolienne. Il s'agira de chemins empierrés d'une largeur de 3 m environ reliant le site d'implantation aux chemins ruraux.

Une surface empierrée d'environ 22 ares (50 m x 45 m) est aménagée au pied de l'éolienne pour offrir aux grues une surface d'appui propre, plane et suffisamment résistante. Un chemin d'environ 4 m de large est aménagé le long de la plateforme pour permettre aux engins de manœuvrer. Le sol agricole en place est remplacé sur une profondeur d'environ 35 à 50 cm par un empierrement 0/32 mm posé sur un géotextile ou à l'aide de plaque

d'acier (solution privilégiée par le demandeur). L'exigence fixée par les constructeurs en matière de pression superficielle est de 90 MPa.

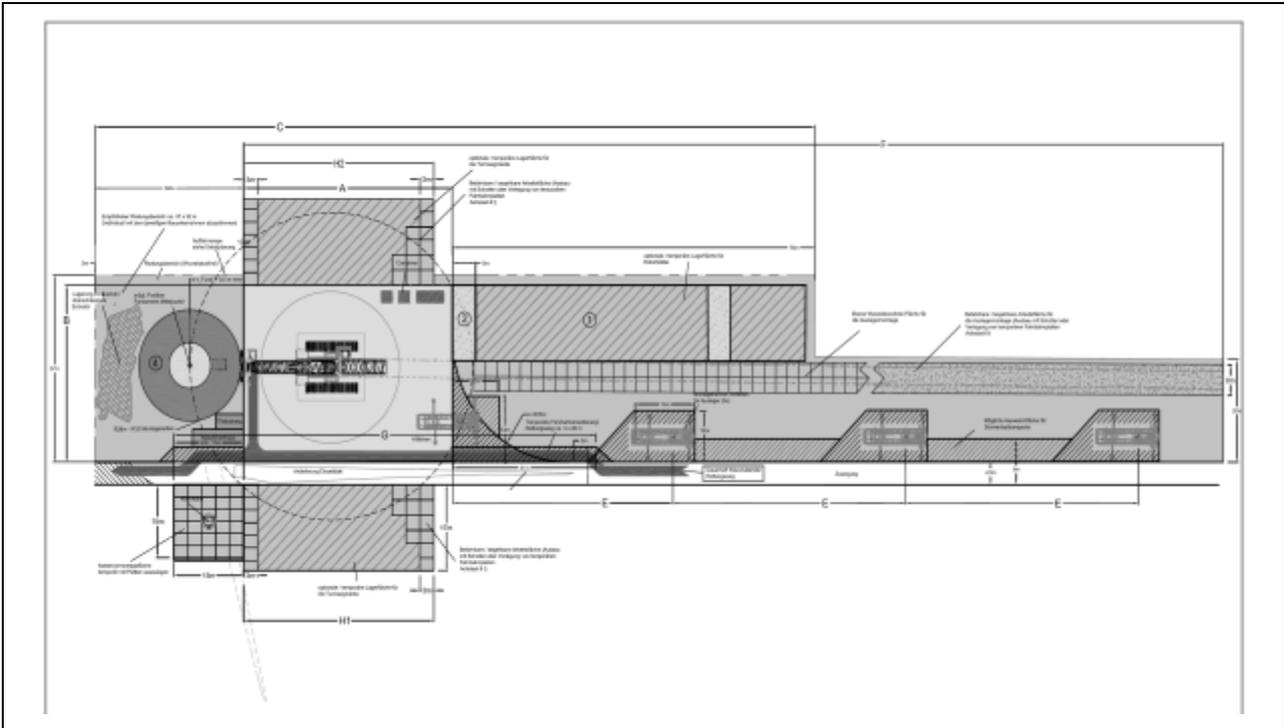


Figure 1 : Schéma de principe d'une aire de montage pour le modèle Nordex (source : constructeur Nordex, 2022).

La pente de l'aire de grutage ne peut pas être supérieure à 1 %. Ainsi, si des pentes supérieures sont observées au niveau de ces aires, des talus devront être créés temporairement.

Les aires de grutage et de pré-montage sont temporaires et laissées en place pendant la durée du chantier du parc. Ainsi, elles sont rendues à l'agriculture (ou autre activité) à la fin des travaux.

Au stade actuel, il est estimé que l'emprise au sol du projet est d'environ 0,6 ares pour la fondation de l'éolienne (permanent) et de 0,22 ha pour l'aire de montage (temporaire), sans tenir compte du chemin à créer qui seront définis ultérieurement.

2.2.3 Raccordements électriques interne et externe

La production électrique de l'éolienne sera acheminée jusqu'à une cabine électrique implantée au pied de l'éolienne projetée.

Pour le raccordement externe, depuis cette cabine de tête, une série de câbles souterrains acheminera la production de l'éolienne jusqu'au poste de Roullingen, géré par la société CREOS. Une seule variante est proposée : elle prévoit le passage de câbles par les chemins ruraux en direction de Schumannseck avant de se connecter au poste électrique de Roullingen. Le raccordement prévu en voirie ne traverse pas de zone Natura 2000, mais implique le franchissement d'un cours d'eau, ce qui nécessitera la réalisation d'un forage dirigé à cet endroit.

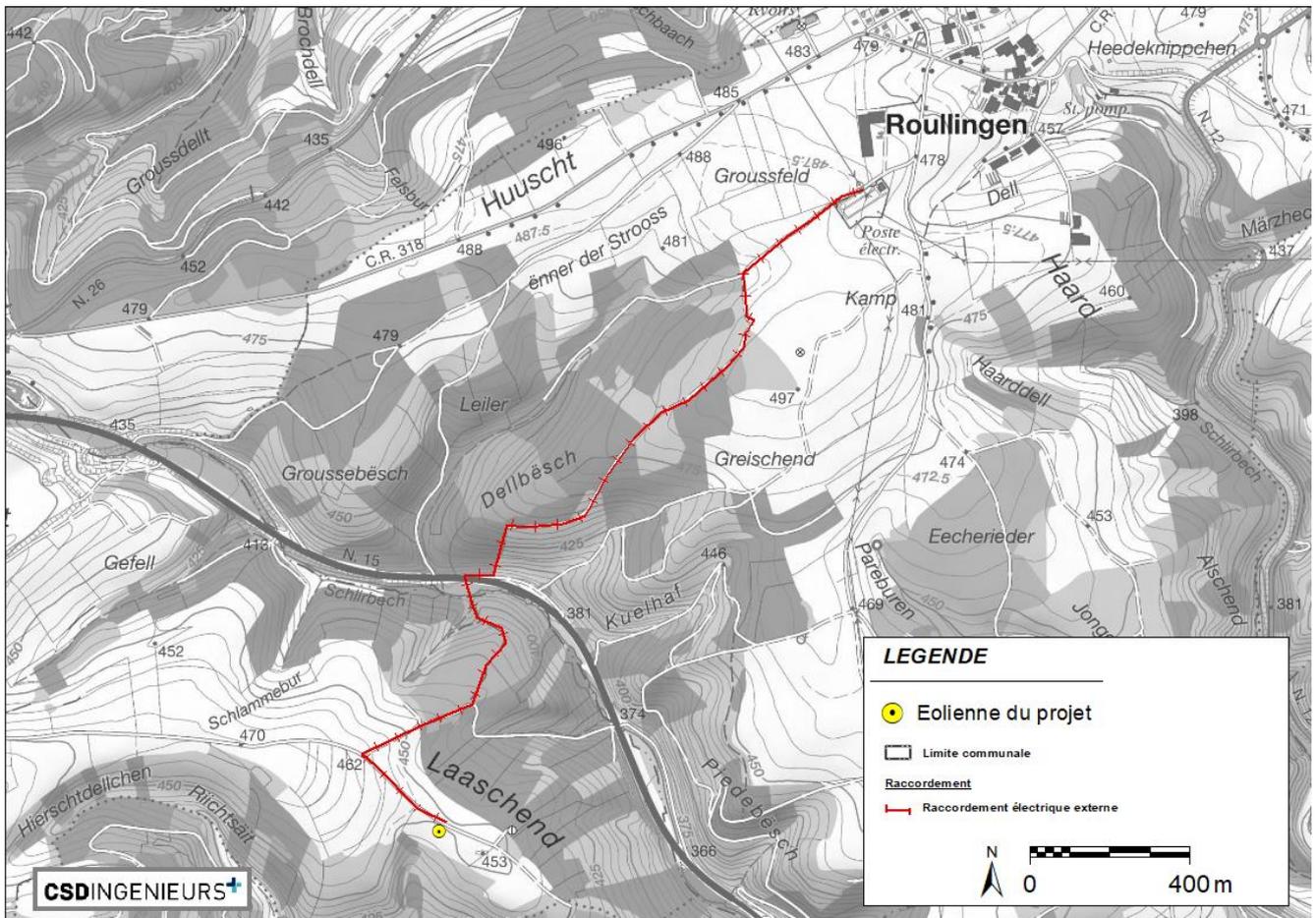


Figure 2 : Raccordement électrique externe

2.2.4 Planning du projet

Concernant les échéances du projet, une estimation des différentes étapes est fournie ci-après :

- **Août-Septembre 2025** : introduction du screening
- **Mi 2026** : dépôt des demandes d'autorisation commodo, protection de la nature et permis de construire
- **Fin 2026** : éventuels compléments demandés par les autorités compétentes
- **Janvier 2027 à mi 2027** : obtention des autorisations / Planification des travaux
- **Mi 2028** : Construction de l'éolienne et raccordement
- **Fin 2028** : Mise en exploitation de l'éolienne

2.2.5 Démantèlement

La dernière génération d'éoliennes est prévue pour atteindre une durée de vie comprise entre 20 et 30 ans. Une fois cette période écoulée, le demandeur a l'obligation d'introduire une demande de cessation d'activité auprès de l'Administration de l'environnement. En effet, le démantèlement de l'éolienne relève de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, qui définit à l'article 13.8, point 7 que « *Toute cessation d'activité doit être déclarée à l'autorité qui a délivré l'autorisation et qui fixera les conditions pour assurer la décontamination, la démolition des immeubles, l'assainissement du sous-sol et la remise en état du site* ». Ainsi, lors de l'arrêt

définitif de l'exploitation, le demandeur aura l'obligation de remettre en état le site. Les conditions de cette remise en état seront spécifiées dans l'arrêté ministériel autorisant les travaux de démantèlement.

Ainsi, lors de l'arrêt définitif de l'exploitation, le demandeur aura l'obligation de remettre en état le site et de permettre à nouveau son usage agricole, ce qui implique :

- le démontage complet de l'éolienne et de la cabine de tête ;
- le retrait des fondations du sol ;
- le retrait et la remise en état des chemins d'accès construits sur des parcelles privées et l'enlèvement des câbles électriques posés dans les parcelles agricoles.

A noter qu'aujourd'hui, les parties d'une éolienne peuvent être réutilisées/valorisées/recyclées à concurrence d'environ 85%-90% de sa masse totale dans les filières existantes. En effet :

- Les installations techniques de l'éolienne présentes dans la nacelle et dans la tour peuvent être réutilisées tels quels ou comme pièces détachées pour d'autres parcs éoliens ;
- Les parties métalliques sont généralement recyclées auprès d'un ferrailleur ;
- Les éléments en béton sont concassés et peuvent être réutilisés comme matériaux de sous-fondation.
- Seules les pales, composées de fibre de verre et/ou de résine epoxy, sont actuellement difficilement recyclables. Toutefois, des recherches existantes tant au niveau de la valorisation / recyclage des pales d'anciens parcs que sur la durabilité des pales de futurs parcs éoliens.

2.3 Participation du projet à l'atteinte des objectifs en énergies renouvelables fixés par le Grand-Duché de Luxembourg

Sous le règlement (UE) 2018/2001, les pays membres de l'Union européenne se sont engagés vis-à-vis de la Commission européenne de mettre en pratique les mesures décrites dans leur National Renewable Action Plans (NREAPs) afin de pouvoir réaliser les objectifs 2030 en énergies renouvelables, économies d'énergie et réduction de gaz à effet de serre (GHG).

En 2020, le Grand-Duché avait fixé un objectif de 11% d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie, atteignant finalement 11,7% grâce à des développements nationaux significatifs. Afin d'atteindre l'objectif de 37% au niveau de l'UE d'ici 2030, le Grand-Duché de Luxembourg s'est fixé un objectif de contribution nationale de 25% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie (coopération incluse) en 2030. La part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité à cette date devra être de 60%, dont environ un tiers (312 GWh) assurés par le secteur éolien.

Le projet éolien proposé s'inscrit dans cet effort et permettrait au Grand-Duché de franchir un pas supplémentaire dans la réalisation de cet objectif ambitieux fixé à l'horizon 2030.

La production du projet a été effectuée et est estimée à approximativement 15 GWh par an (production brut).

La production électrique ainsi obtenue ne devant pas être produite par d'autres moyens de production 'classiques', il en résulte un impact positif en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de consommation de ressources naturelles (combustibles) non renouvelables.

2.4 Périmètres d'influence du projet

Trois types de périmètres d'étude sont définis dans le cadre de l'étude pour l'analyse de la situation existante et des incidences du projet sur l'environnement. Ils sont décrits ci-dessous.

- Le **périmètre d'étude I** englobe l'emprise du projet et les surfaces qui seront directement touchées par le projet. Il reprend donc l'emprise du chantier au niveau des aires de travaux pour la construction de l'éolienne, pour l'accès du convoi au site et également pour le raccordement entre l'éolienne et la cabine de tête, et de la cabine de tête au poste de raccordement.

Les deux autres périmètres regroupent les surfaces au sein desquelles les impacts du projet sur l'environnement peuvent avoir une influence notable. Ces périmètres se définissent en fonction des différents domaines de l'environnement étudiés, comme expliqué et précisé dans le tableau suivant. Au-delà de ces périmètres, l'influence du projet sur le domaine environnemental est considérée comme étant non significative. Les périmètres d'influence sont définis indépendamment des limites administratives (frontières communale, nationale, etc.).

- Le périmètre d'étude II englobe les zones potentiellement influencées par les émissions sonores et d'ombre portée de l'éolienne.
- Le périmètre d'étude III reprend la zone d'influence potentielle du projet sur l'avifaune et la chiroptérofaune (rayon de 10 km autour du projet). Il s'étend jusqu'à 10 km pour déterminer également l'impact sur le paysage. La distance de visibilité maximale varie en fonction des conditions topographiques et météorologiques ; une éolienne de 262 m de hauteur peut être visible jusqu'à des distances lointaines (parfois plus de 25 km) par vue dégagée et ciel clair. Cependant, au-delà d'une distance de 5-10 km et au vu du relief local, l'impact visuel de l'éolienne sera réduit et elle participera passivement à la lecture du paysage. Ce périmètre est donc fixé à 10 km.

Tableau 4 : Périmètres d'étude et domaines environnementaux associés.

Périmètre d'étude	Domaine environnemental
Périmètre I	Habitats biologiques Autres infrastructures et réseau routier (évaluation de risques) Sol/sous-sol
Périmètre II	Émissions sonores Effets d'ombre portée
Périmètre III	Avifaune Chiroptérofaune Paysage Patrimoine

Les autres effets possibles du projet éolien sur l'environnement seront abordés dans les études ultérieures, avec une appréciation de leur importance.

3 Contexte administratif

3.1 Informations cadastrales

Le projet est situé sur le territoire communal du Lac de la Haute-Sûre au Grand-Duché de Luxembourg.

Les parcelles concernées par le projet sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Références cadastrales de l'éolienne projetée, des parcelles surplombées et de la cabine de tête.

Dénomination	Commune	Section	Parcelles occupées par l'éolienne et/ou la cabine	Autres parcelles surplombées par les pales de l'éolienne
E1	Lac de la Haute-Sûre	MB de NOTHUM	422/400	464/0 ; 423/1086 ; 422/401 ; 421/399 ; 419/448 ; 420/946

La localisation de l'éolienne, et son surplomb (le surplomb est représenté par un cercle bleu), par rapport au cadastre est illustrée à la figure suivante.

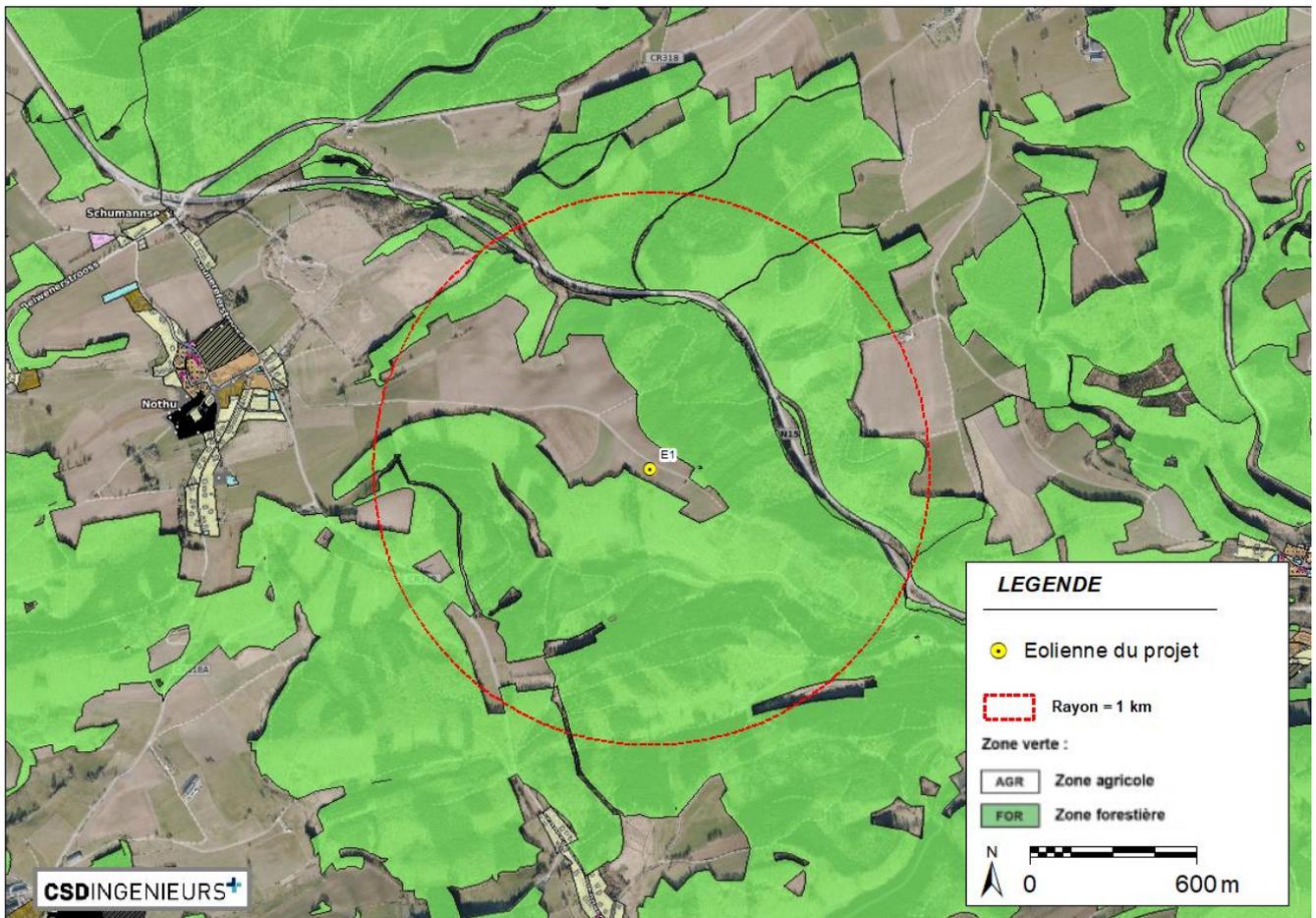


Figure 4: Implantation de l'éolienne au niveau du PAG (Géoportail.lu 2025)

3.3 Affectations des parcelles adjacentes au terrain

L'environnement proche du projet comprend essentiellement des terrains agricoles et des forêts composées majoritairement de plantations de conifères et partiellement de feuillus indigènes et de forêts mixtes. Les terrains situés dans l'environnement immédiat du périmètre sont occupés par les éléments suivants :

- Des parcelles agricoles ;
- L'éolienne projetée se situe à 44 m au nord d'une zone boisée composée en grande partie de conifères ;
- L'éolienne projetée est située à plus de 1,2 km des zones habitées ;
- L'éolienne projetée s'implante à environ 509 m à l'ouest de la N15 et à 825 m à l'est de la CR318.

3.4 Cumul avec d'autres projets à proximité

- Le présent projet est susceptible d'engendrer un impact cumulatif sur l'environnement humain, notamment en termes d'impacts acoustique et d'ombre portée avec : le parc éolien en phase EIE de Eeschpelt-Barel (5 éoliennes) dont l'éolienne la plus proche est située à environ 266 m à l'ouest de l'éolienne projetée ;
- le parc éolien existant de Ruljen Géisdref Phase 1 (4 éoliennes) dont l'éolienne la plus proche est à 1.400 m au nord-est de l'éolienne projetée ;

- l'éolienne autorisée de Roullingen située à 1.600 m au nord de l'éolienne projetée ;

La localisation de ces parcs et projets éoliens sont présentés sur le plan en annexe :

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°1a : Localisation du projet

Ces impacts cumulatifs seront évalués dans les prochains chapitres.

Il est à noter, que la distance qui sépare l'éolienne du projet aux éoliennes du parc Eeschpelt-Barel étant inférieure aux recommandations minimales fournies par les constructeurs (~2.2-3D), le promoteur devra s'assurer que les deux éoliennes peuvent coexister d'un point de vue turbulence / stabilité. Dans le cas contraire, les éoliennes devront être déplacées et écartées l'une de l'autre, ou bien seule l'une des deux pourra être autorisée.

3.5 Effets transfrontaliers

Le projet est situé à environ 6,7 km à l'est de la frontière belge. Les effets transfrontaliers attendus du projet sur le territoire belge concernent principalement la visibilité et les impacts paysagers. L'auteur d'étude vérifiera toutefois également les autres impacts potentiels du projet sur le territoire voisin (acoustique, ombre portée, milieu naturel).

3.6 Informations concernant le CASIPO

Un extrait du CASIPO (Cadastre des Sites potentiellement Contaminés) est repris en annexe. Le CASIPO reprend l'inventaire des surfaces où, sur base des activités historiques ou actuelles, une contamination du sol et/ou des eaux souterraines est possible. Le fait qu'un site soit inscrit au cadastre n'induit pas nécessairement que le terrain est effectivement contaminé et inversement, et un site qui n'est pas répertorié au CASIPO ne garantit pas l'absence de contamination sur le site.

- ▶ Voir ANNEXE C : Cadastre des sites potentiellement contaminés (CASIPO)

Le terrain étudié n'est pas repris au CASIPO.

3.7 Autorisations

La parcelle visée par l'éolienne n'est pas concernée par une autorisation d'exploitation en cours.

L'implantation d'une éolienne sur le territoire grand-ducal requière l'obtention de plusieurs autorisations.

Une demande d'autorisation d'exploitation (« autorisation commodo ») devra être introduite auprès de l'Administration de l'environnement dans le cadre de la loi du 11 juin 1999 relative aux établissements classés.

Une demande d'autorisation « protection de la nature » conformément à la loi modifiée du 18 juin 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles devra également être introduite auprès de l'ANF en parallèle.

Enfin, le présent projet devra faire l'objet d'une demande de permis de construire auprès de la commune du Lac de la Haute-Sûre.

A priori, le projet n'est pas concerné par une demande d'autorisation conformément à la loi cadre relative à l'eau (loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau). A noter que, dans le cas des établissements classés de classe 1 comme l'éolienne du présent projet, la demande d'autorisation « commodo » auprès de l'AEV vaut demande d'autorisation auprès de l'Administration de la Gestion de l'eau (AGE).

3.8 Etudes d'incidences sur l'environnement antérieures

Le site n'a pas fait l'objet d'études d'incidences sur l'environnement par le passé.

4 Contexte environnemental naturel

4.1 Géologie et topographie

Le terrain destiné à accueillir l'éolienne se trouve à une altitude d'environ + 450 m DNG, avec des pentes très faibles, et s'implante à 509 m à l'ouest de la route N15.

Aux alentours du terrain, la succession des couches géologiques susceptibles d'être rencontrées est reprise au tableau suivant (Carte géologique du Luxembourg au 1/25.000, version harmonisée, Géoportail.lu, 2025).

L'éolienne projetée se situe sur des roches tendres, peu résistantes et peu perméables.

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°2 : Carte géologique

Tableau 6 6 : Stratigraphie aux alentours du terrain

Ère	Système/Sous-système	Étage	Lithologie	Aquifère	Épaisseur moyenne
Paléozoïque	Dévonien / dévonien inférieur	<i>Emsien</i>	E1a – Schiste de Stolzembourg Schiste bien stratifié avec de rares bancs de grès quartzeux et quartzophyllades	Absence d'aquifères	1.000 m
		<i>Pra-guien</i>	Sg3 – Siegenien supérieur en général <i>Schiste compact, grossier, mal stratifié, avec de rares bancs de grès argileux</i>		1.000 m

4.2 Hydrogéologie

Au vu de la lithologie rencontrée sur le site (schiste stratifié avec de rares bancs de grès quartzeux et quartzophyllades), aucune nappe superficielle n'est attendue. Compte tenu de la localisation géographique du site en regard du réseau hydrologique, aucune nappe alluviale n'est attendue non plus. En effet, les terrains rencontrés présentent une faible perméabilité.

En outre, le géoportail national du Grand-Duché de Luxembourg indique que l'éolienne n'est pas située sur des alluvions. Le site est également localisé sur un aquiclude de type schiste de Wiltz.

L'éolienne projetée se situe dans l'environnement immédiat (<1,5 km) d'un réservoir d'eau potable. En effet, une zone de protection est située à 825 m de l'éolienne. Il s'agit d'une zone de protection éloignée (zone III).

L'éolienne n'est toutefois pas inventoriée dans une zone de protection d'eau potable (ZPS) référencée par le géoportail national du Grand-Duché de Luxembourg.

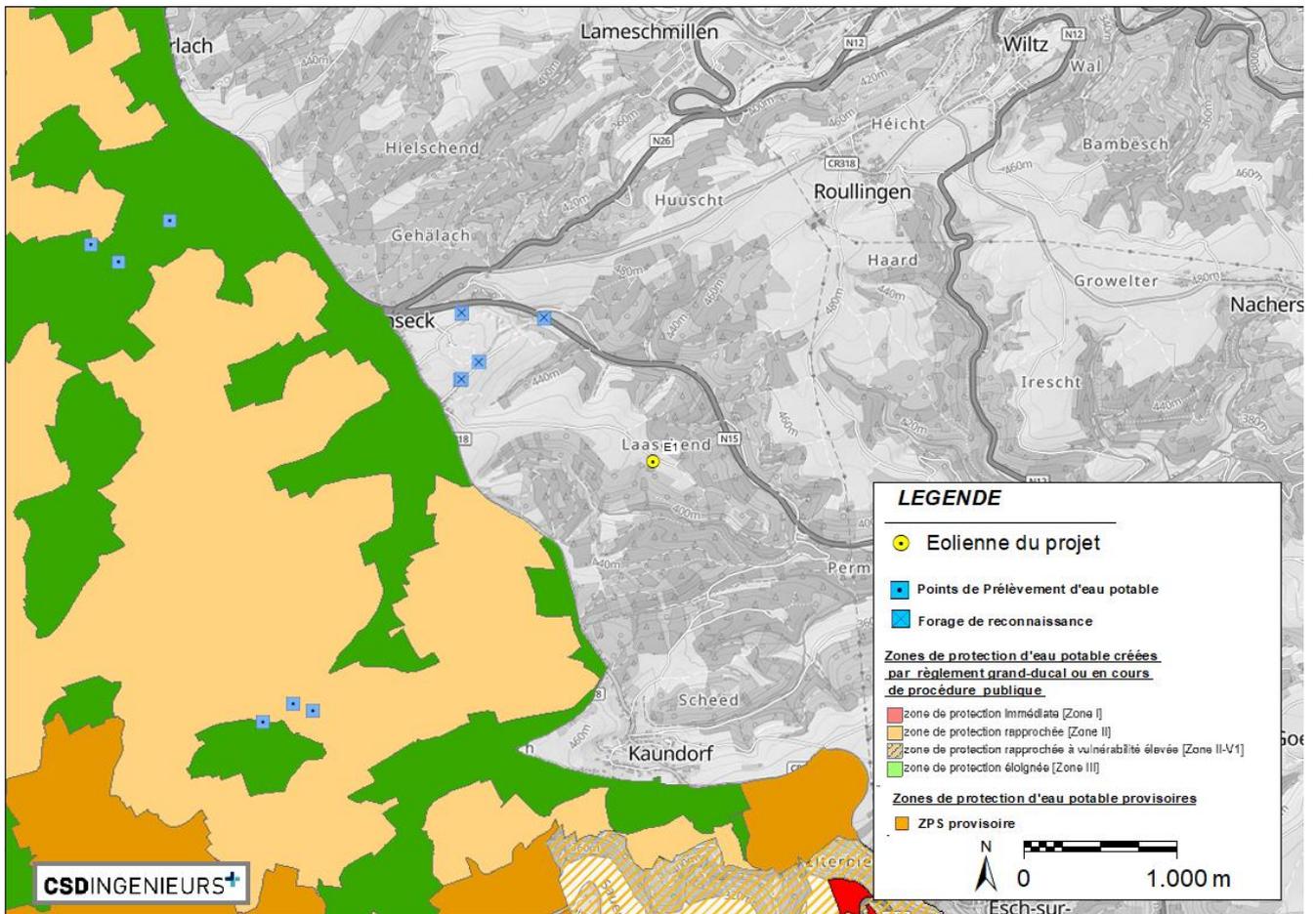


Figure 5: Localisation du projet par rapport aux sources et forages hydrogéologiques – ZPS (source : géoportail.lu, 2025)

4.3 Hydrologie

Pour caractériser la situation actuelle au niveau des eaux de surface, l'auteur d'étude a principalement consulté le géoportail national du Grand-Duché de Luxembourg.

Ainsi, le site du projet se trouve dans le bassin versant de la Sûre supérieure. La rivière du Schlirbech, passant à 273 m au nord du projet et celle de Dirbach passant à 296 m au sud du projet, prennent leur source au Lac de la Haute-Sûre.

Le site ne se situe pas en zone à risque d'inondation (cartes des zones inondables 2021) et n'est pas exposé aux risques de crues subites (carte des dangers de forte pluie).

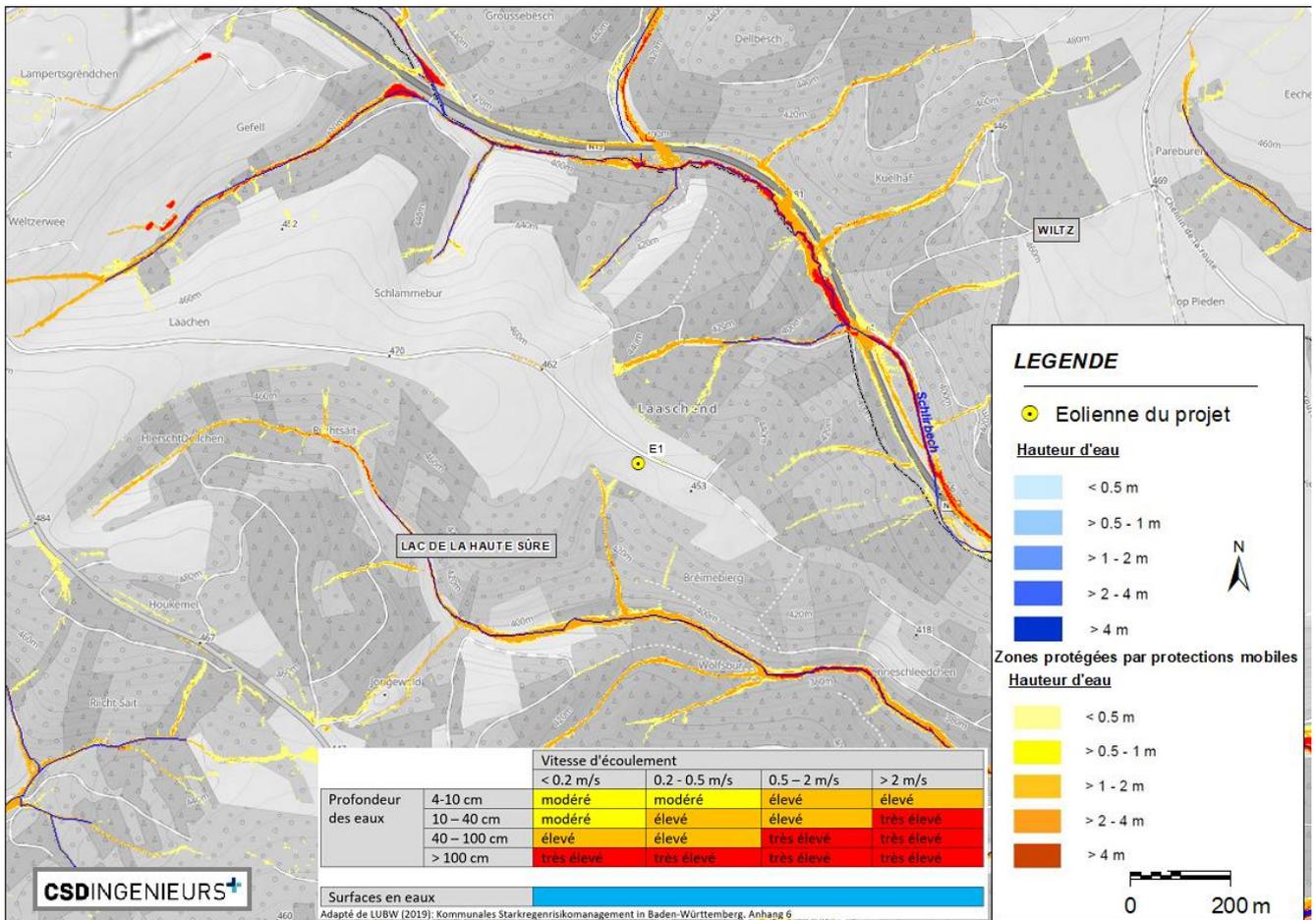


Figure 6: Localisation du projet par rapport aux zones de fortes de pluies et aux inondables (Géoportail.lu, 2025)

La zone projetée ne se situe pas non plus en zone à risque d'érosion des terres arables (Géoportail, 2025).

La réalisation des aménagements (chemin, aire de montage, raccordement électrique interne) ne nécessite pas de traversée de cours d'eau ou la construction/modification d'ouvrages de franchissement.

Cependant, à ce stade du projet, il est prévu que le raccordement externe entre la cabine de tête et le poste électrique de Roullingen impliquera la traversée de cours d'eau.

4.4 Pédologie locale

La carte pédologique détaillée du Luxembourg à l'échelle 1/100.000 (1969) permet de mettre en évidence le sol de nature limono-caillouteuse à charge schisteuse, non gleyifiés, à horizon B structural au droit du site.

Il ressort de l'analyse des données que les possibilités d'infiltration des eaux pluviales seront modérées à limitées, en raison de la nature du sol limono-caillouteux.

4.5 Contamination du sol et gestion des déchets

Des travaux d'excavation sont prévus dans le cadre des travaux d'aménagement temporaires et permanents du site. Etant donné l'usage actuelle (terres agricoles), aucune contamination des sols et des eaux souterraines n'est attendue.

Si, dans le cadre du projet d'aménagement, des matériaux contaminés devaient être excavés, ceux-ci ne peuvent pas être réutilisés sur site sans autorisation préalable de l'Administration de l'environnement et doivent être éliminés en respectant les conditions de la loi du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets.

Au cas où le degré de pollution des sols, remblais, matrices solides et/ou substances bâties extraits dépasse les critères d'admission pour les décharges luxembourgeoises pour déchets inertes (déchets inertes de type A ou B), une élimination à l'étranger vers une filière adéquate sera nécessaire. Les procédures administratives relatives au transport de déchets dangereux sont également applicables.

Dans le cas où le volume des terres contaminées dépasse 300 m³, une demande d'autorisation commodo devra être demandée à l'Administration de l'environnement préalablement au démarrage du chantier, conformément à la législation susmentionnée.

Concernant les déchets qui pourraient être générés en phase d'exploitation, la production de déchets est relativement limitée. En effet, elle se limite aux déchets produits à la consommation d'huiles d'entretien des installations techniques.

4.6 Mesures de stabilité

Aucune étude géotechnique n'a été réalisée à ce stade. Une telle étude sera effectuée au plus tard avant la construction de l'éolienne afin de vérifier si les fondations standard fournies par le constructeur sont suffisantes pour assurer la stabilité de cette dernière. Dans le cas contraire, des dispositions complémentaires seront effectuées pour en assurer la stabilité (radier supplémentaire...).

De premier abord, au vu de la description géologique et hydrogéologique ci-avant, il n'est pas attendu de risques inhabituels ou de conditions difficiles dans le cadre de la construction de fondations conventionnelles.

Le Grand-Duché de Luxembourg est un pays caractérisé par une faible activité sismique générale.

4.7 Milieu biologique

4.7.1 Méthodologie et périmètre d'étude

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

En ce qui concerne les biotopes, la description de la situation existante des habitats naturels présents dans un rayon de 500 m de l'éolienne projetée se base sur les données disponibles en date du présent rapport. Les biotopes protégés des milieux ouverts et forestiers sont disponibles sur la plateforme nationale officielle des données et informations géographiques. La qualité du réseau écologique est évaluée à l'échelle du site éolien d'après des critères liés à la taille, la position et la fragmentation de chaque habitat ainsi qu'à l'existence d'une connectivité étroite entre chaque type d'habitat recensé. En complément, les données du MNHN nous apportent des indications sur la présence éventuelle de plantes protégées dans les environs du projet.

À une échelle plus large, la localisation du site éolien par rapport aux grands massifs forestiers et par rapport aux zones humides et plans d'eau importants est mise en évidence. Afin d'évaluer la qualité globale de la région dans laquelle est localisé le projet, ces informations sont complétées par un inventaire des zones d'intérêt biologique bénéficiant ou non d'un statut de protection dans un rayon de 10 km. Ces zones comprennent :

- Les Zones Protégées d'intérêt National (ZPIN) : déclarées, à déclarer ou en procédure réglementaire. Ces zones peuvent être de type : pelouses sèches (PS), réserves domaniales (RD), réserves forestières (RF), réserves forestières intégrales (RFI) et zones humides (ZH) ;

- Les Zones Protégées Communautaires (ZPC) : sites Natura 2000 bénéficiant d'un statut de protection international. Ces zones peuvent être des zones de protection spéciale (ZPS) désignées par la directive « Oiseaux » n° 2009/147/CE ou des zones spéciales de conservation (ZSC) désignées par la directive « Habitats, Faune, Flore » n°92/43/CEE ;
- Les autres zones : sites Ramsar (traité international de protection des zones humides), zones d'intérêt dans les pays limitrophes, etc.

Le nombre de ces sites ainsi que leur distribution, leur qualité et leur superficie donnent une bonne indication sur l'état de conservation de la biodiversité régionale et permettent d'identifier d'éventuels noyaux de grand intérêt biologique.

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

Le symbole « * » est fréquemment utilisé dans le présent chapitre à la suite des noms d'espèces, de manière à indiquer leur statut de protection européen particulier. Il s'agit :

- Des oiseaux repris à l'annexe 3 de la Loi modifiée du 18 juillet 2018 (Espèces Natura 2000 visées par les articles 4.1 et 4.2 de la directive 2009/147/CE présentes au Luxembourg) ;
- Des chauves-souris reprise à l'annexe 2 de la Loi modifiée du 18 juillet 2018 (Espèces Natura 2000 de l'annexe II de la directive 92/43/CEE pertinentes pour le Luxembourg). Il est toutefois à noter que toutes les chauves-souris sont en outre protégées par l'Annexe IV de la même directive.

4.7.2 Situation existante

4.7.2.1 Région naturelle et secteurs écologiques

Le projet se situe dans l'Oesling. Situé au nord du pays, l'Oesling couvre 32% du territoire, soit 828 km². Géomorphologiquement, cette région est un vaste plateau culminant à 400-500 m d'altitude, entaillé de profondes vallées. Les rivières principales de l'Oesling sont la Sûre, la Clerve et l'Our. Au niveau de la végétation, dans la partie sud de l'Oesling, les versants des vallées sont couverts de forêts feuillues et résineuses, tandis que les plateaux sont occupés par l'agriculture (prairies et cultures variées). Cette alternance entre zones ouvertes et forêts donne à cette région un paysage particulier, très riche en biodiversité.

Au niveau du secteur écologique, le projet se situe dans le Obersauer-, Wiltz-, Clief- und Bleestal.

4.7.2.2 Sites d'intérêt biologique

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

Les sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien sont au nombre de dix, dont huit sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg et deux sur le territoire belge.

► Voir ANNEXE A : carte n°3a : Sites d'intérêt biologique

Tableau 7 : Sites Natura 2000 présents dans la région du projet (source : Géoportail du Grand-Duché de Luxembourg, 2025 ; SPW-DGO3-DEMNA, 2025).

Code	Nom du site	Directive	Superficie (ha)	Distance minimale au projet (km)
LU0001007	Vallée supérieure de la Sûre / Lac du barrage	Habitats	4.756,30	2,1
LU0002004	Vallée supérieure de la Sûre et affluents de la frontière belge à Esch-sur-Sûre	Oiseaux	4.632,86	2,1
LU0001006	Vallée de la Sûre, de la Wiltz, de la Clerve et de la Lellgerbaach	Habitats	4.488,77	3,2
LU0001005	Vallée supérieure de la Wiltz / Derenbach - Weischent	Habitats	224,81	3,3
LU0001008	Vallée de la Sûre moyenne de Esch/Sûre à Dirbach	Habitats	992,65	4,0
LU0002013	Région du Kiischpelt	Oiseaux	6.310,21	4,0
LU0001035	Schimpach - Carrières de Schimpach	Habitats	11,03	8,7
LU0001010	Grousbous-Neibruch	Habitats	37,47	9,6
BE34035	Bassin supérieur de la Wiltz	Habitats et oiseaux	286,35	9,6
BE34040	Vallée de Villers-la-Bonne-Eau	Habitats et oiseaux	173,18	9,7

Les deux sites les plus proches du projet sont situés à 2,1 km au sud de l'éolienne projetée. Il s'agit des sites 'LU0001007' – « Vallée supérieure de la Sûre / Lac du barrage » et 'LU0002004' - « Vallée supérieure de la Sûre et affluents de la frontière belge à Esch-sur-Sûre ».

Concernant l'ensemble de ces zones Natura 2000, on peut exclure tout impact significatif sur leurs biotopes et habitats car aucun élément physique du projet (fondation, chemin d'accès, aires de construction temporaire, raccordement électrique, ...) n'est planifié au sein ou à proximité immédiate d'une de ces dernières. Le projet n'est pas non plus susceptible d'induire une pollution ou une modification importante (telle que la modification de l'écoulement des eaux de ruissèlement) au sein de l'une de ces zones.

Néanmoins, le projet pourrait affecter certaines espèces et habitats d'espèces ciblées par des objectifs de conservation en lien avec ces zones. C'est particulièrement le cas pour la faune volante, à savoir les oiseaux et les chauves-souris. Ces groupes d'espèces seront étudiés plus en détail dans les paragraphes suivants.

Zones protégées d'intérêt national (ZPIN) et Sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB) (périmètre d'étude de 5 km)

Parmi les zones protégées d'intérêt national (ZPIN), on distingue au Grand-Duché de Luxembourg les ZPIN déclarées, les ZPIN à déclarer et les ZPIN en cours de procédure réglementaire. Ces deux dernières concernent des zones n'ayant pas encore de statut de protection légal.

Trois zones protégées d'intérêt national (ZPIN) sont situées à moins de 5 km du projet. Il s'agit de trois ZPIN à déclarer : 35 « Lac de la Haute-Sûre / Kaundorf - Harschend / Schlirbech », 83 « Braedmicht » et 82 « Schleif / Bretemich ». La zone la plus proche est la ZPIN à déclarer n°35, située à 300 m.

Tableau 8 : Zones protégées et sites d'intérêt biologique présents dans un rayon de 5 km autour du projet (source : géoportail du Grand-Duché de Luxembourg, 2025 ; données belges, 2025).

Code	Nom du site	Type	Distance minimale au projet (km)
35	Lac de la Haute-Sûre / Kaundorf - Harschend / Schlirbech	ZPIN à déclarer	0,3
83	Braedmicht	ZPIN à déclarer	3,0
82	Schleif / Bretemich	ZPIN à déclarer	3,5

Parcs Naturels

Le projet se situe au sein d'un des 3 parcs naturels du Grand-Duché de Luxembourg : le « Parc naturel de la Haute-Sûre » qui a vu le jour en 1999.

Le projet se trouve à plus à environ 7 km d'un parc naturel en Wallonie (Belgique) : le Parc naturel « Haute-Sûre et Forêt d'Anlier ».

Ramsar

Un site Ramsar est la désignation d'une « zone humide d'importance internationale » inscrite sur la liste établie par la convention de Ramsar par un État partie. Un site Ramsar doit répondre à un ensemble de critères, tels que la présence d'espèces vulnérables de poissons et d'oiseaux d'eau.

Le projet se situe dans le site Ramsar « Vallée de la Haute-Sûre », créée en 2004.

Corridor 'Faune sauvage'

La 10^{ème} mesure du plan national concernant la protection de la nature 2017-2021 visait la « conservation et rétablissement de la connectivité écologique des habitats et des paysages ». Dans ce cadre, des corridors d'importance nationale avaient été identifiés pour la composante forestière et la composante « aquatique / zones humides ». Le plan invitait à conserver et renforcer ces corridors, ou si besoin les rétablir. Ces corridors se prêtaient notamment à la présence du chat sauvage (*Felis silvestris silvestris*), espèce de l'annexe IV de la directive « habitats ».

L'éolienne du projet est située au sein de la zone noyau d'un corridor 'faune sauvage' (voir figure ci-dessous).

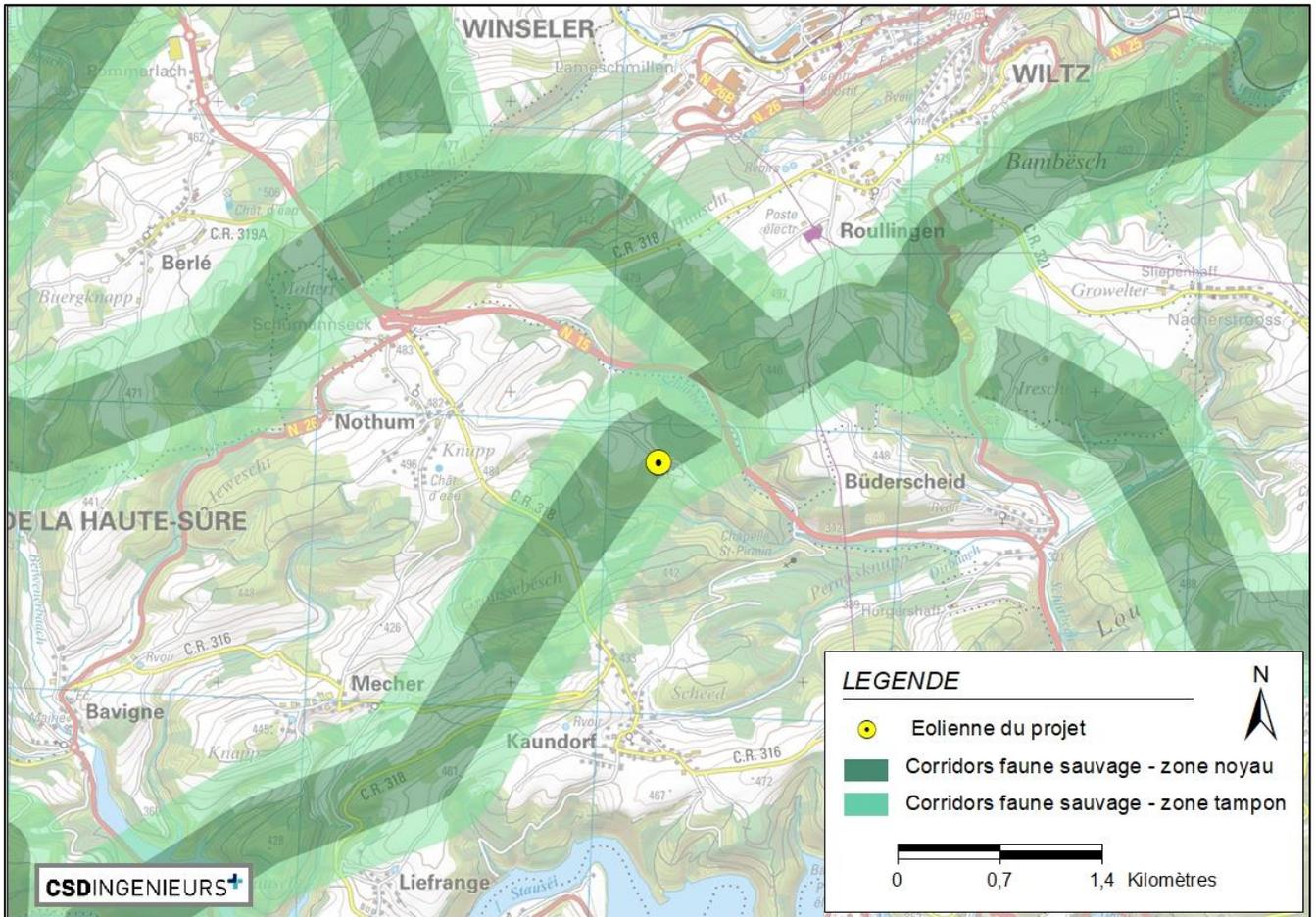


Figure 7 : Situation du projet par rapport aux corridors faune sauvage définis par le plan national concernant la protection de la nature 2023-2030 (source : Géoportail.lu, 2025).

4.7.2.3 Habitats, biotopes et réseau écologique au sein du périmètre d'étude de 500 m

La plate-forme nationale officielle des données et informations géographiques a été consultée dans le but d'établir la situation de l'éolienne projetée.

Dans le périmètre d'étude de 500 m autour du projet, les surfaces cultivées et les prairies agricoles occupent environ le quart de la surface au sol, le reste étant occupé par des forêts de conifères et de feuillus. Le « Schlrbech » et ses affluents sont présents dans le périmètre de 500 m autour du projet. Le classement de ces cours d'eau en BK12 atteste de leur bonne qualité écologique. Deux de ces affluents prennent leur source dans deux sources naturelles (BK05), situées au nord du périmètre étudié.

Plusieurs biotopes forestiers protégés sont présents dans un périmètre de 200 m autour du projet. Il s'agit de peuplements de feuillus ou de forêts primaires (BK13) ainsi que d'une futaie mélangée de chênes (BK23).

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°3b : Milieu biologique

Afin d'évaluer de manière précise l'impact sur les biotopes protégés et conformément au guide sur la modalité de calcul (version modifiée du 1er avril 2024), un inventaire des biotopes et habitats sera effectué en été 2025.

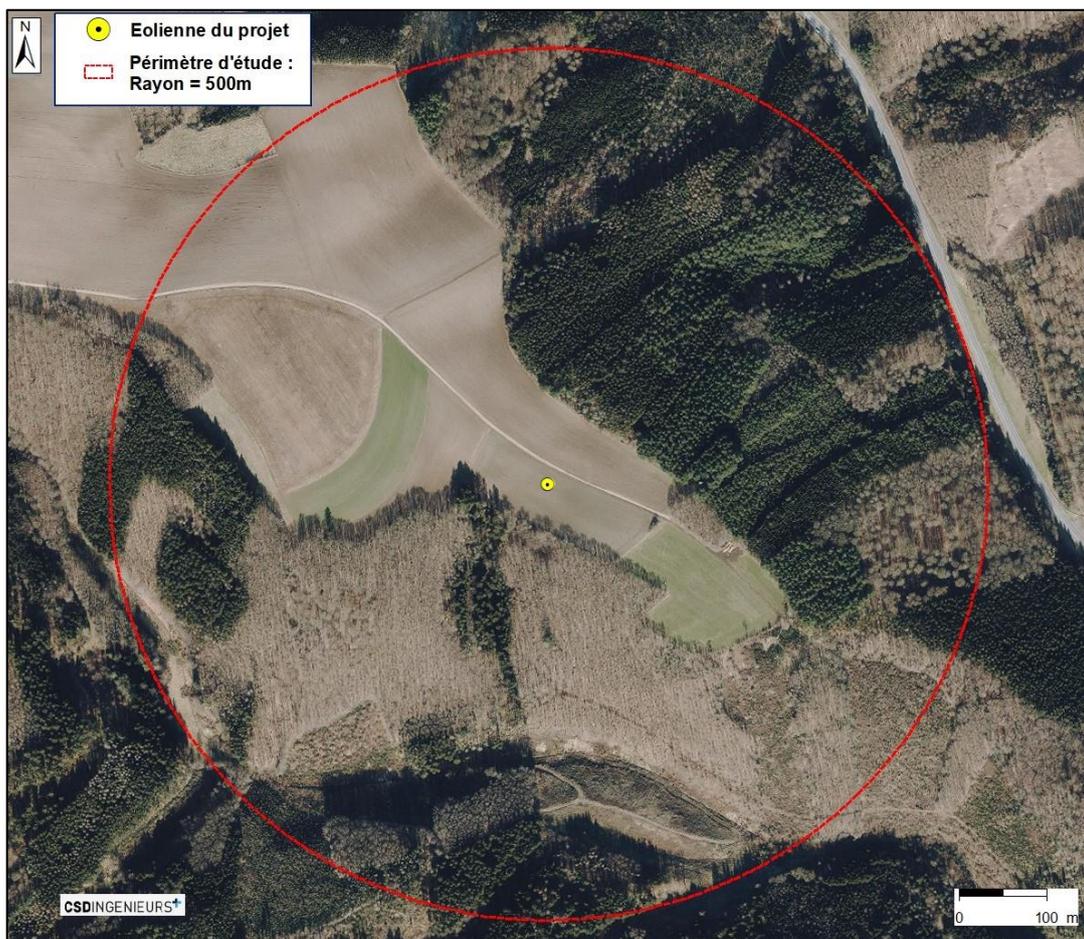


Figure 8 : Situation du projet sur orthophoto 2025 (source : Géoportail.lu ,2025)

Affectation et occupation du sol au sein du périmètre d'étude de 50 m

De manière générale, le document « Leitfaden zu fledermauskundlichen Untersuchungen für Windenergieprojekte in Luxemburg » recommande de maintenir une distance horizontale de minimum de 50 m entre le mât et les lisières forestières.

L'éolienne projetée respecte cette distance.

Plantes protégées au sein du périmètre d'étude de 500m

Sur base des données disponibles sur le portail du MNHN, une plante protégée a été observée dans un périmètre de 500 m autour de l'éolienne projetée entre 2015 et 2025. Il s'agit de *Sphagnum spp.* située à environ 300 m au nord de l'éolienne projetée. Cette plante a été observée dans une zone où aucun travail ne sera réalisé pour les besoins du projet.

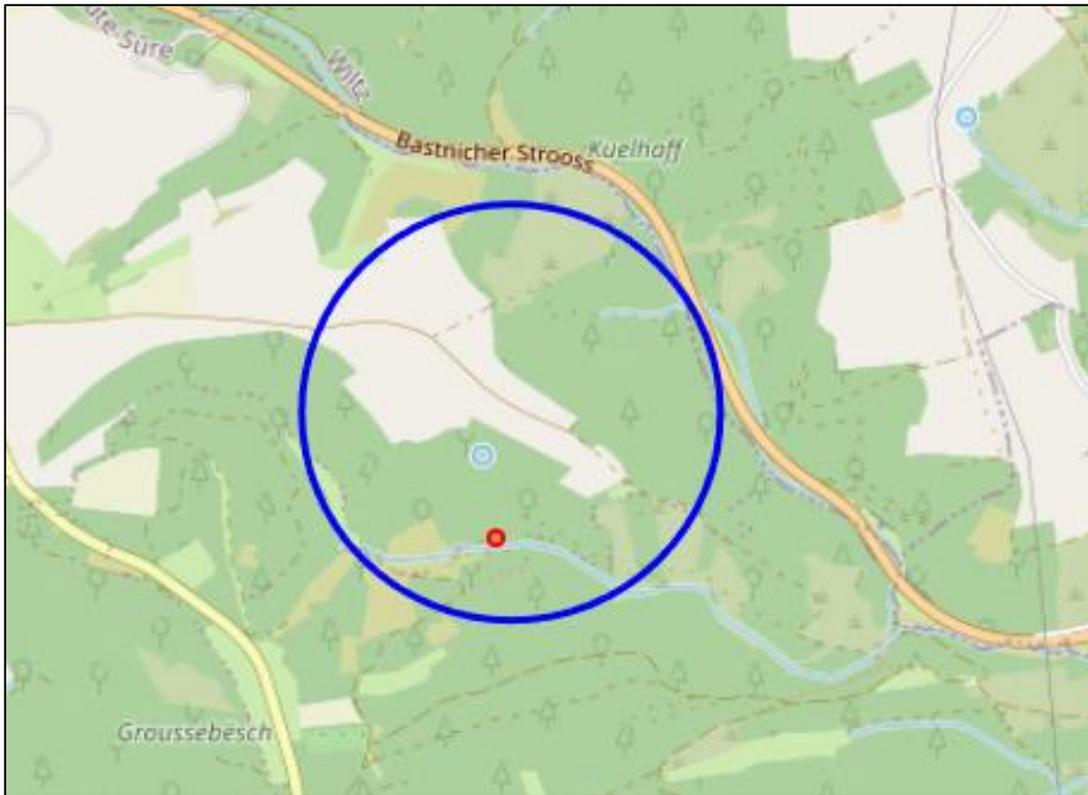


Figure 9 : Observation de plantes protégées au Luxembourg (cercles rouges) entre 2015 et 2025 à moins de 500 km (cercle bleu) du projet (source : MNHN).

4.7.2.4 Avifaune

Inventaires ornithologiques

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

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

Espèces d'oiseaux nécessitant une attention particulière

Outre les espèces présentes sur le site du projet, une attention particulière sera apportée aux espèces d'intérêt communautaire présentes dans un rayon de 10 km autour du projet.

Tableau 9 : Espèces d'oiseaux ciblées par les objectifs de conservation des sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet. (Légende : vert : présence au sein du site Natura 2000 ; jaune : présence au sein du site Natura 2000 + objectif de conservation du site).

Espèce	Statut Espèces N2000 - Annexe II et III (articles 4.1 et 4.2) Espèces d'intérêt communautaire - Annexe IV et V	LU0001007	LU0002004	LU0001006	LU0001005	LU0001008	LU0002013	LU0001035	LU0001010	BE34035	BE34040
		Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats & Oiseaux	Habitats & Oiseaux
Directive											
Date RGD		24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	15-07-2022	01-12-2020	01-12-2020
Distance (en km)		2,1	2,1	3,2	3,3	4,0	4,0	8,7	9,6	9,6	9,7
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	Article 4.2										
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Article 4.1										
Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)											
Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	Article 4.1										
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	Article 4.2										
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	Article 4.2										
Bécassine sourde (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	Article 4.2										
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)											
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	Article 4.1										
Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)	Article 4.1										
Cincla plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)											
Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Article 4.1										
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	Article 4.1										
Gélinotte des bois (<i>Tetrastes bonasia</i> ou <i>Bonasa bonasia</i>)	Article 4.1										
Grand Corbeau (<i>Corvus corax</i>)											

Espèce	Statut Es- pèces N2000 - Annexe II et III (articles 4.1 et 4.2) Espèces d'intérêt com- munautaire - Annexe IV et V	LU0001007	LU0002004	LU0001006	LU0001005	LU0001008	LU0002013	LU0001035	LU0001010	BE34035	BE34040
		Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats & Oiseaux	Habitats & Oiseaux
Directive											
Date RGD		24- 05- 2023	15- 07- 2022	01- 12- 2020	01- 12- 2020						
Distance (en km)		2,1	2,1	3,2	3,3	4,0	4,0	8,7	9,6	9,6	9,7
Grand-duc d'Europe (<i>Bubo bubo</i>)	Article 4.1										
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)	Article 4.1										
Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)											
Harle bièvre (<i>Mergus merganser</i>)											
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Article 4.1										
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	Article 4.1										
Pic mar (<i>Dendrocoptes medius</i> ou <i>Leipopicus medius</i>)	Article 4.1										
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)*	Article 4.1										
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	Article 4.1										
Pie-grièche grise (<i>Lanius excubitor</i>)	Article 4.2										
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)											
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	Article 4.2										
Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Article 4.2										
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	Article 4.2										
Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>)	Article 4.2										
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	Article 4.2										

Données biologiques connues par CSD

Outre les données publiques disponibles via les administrations et le réseau européen, l'auteur du screening a utilisé les données de la Centrale Ornithologique de Luxembourg (COL) et celles récoltées sur la zone d'étude lors des inventaires afin de localiser les nids de Milan royal, Milan noir et de Cigogne noire.

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°5c : Données biologiques

Cigogne noire (*Ciconia nigra*) *

Les données de la Centrale Ornithologique de Luxembourg renseignent trois zones de nidification utilisées par la Cigogne noire. La zone de nidification recensée en 2018 se situe à 900 m de l'éolienne projetée. La zone de nidification recensée en 2021 se situe à 800 m de l'éolienne projetée. Finalement, la zone de nidification recensée en 2023 se situe à 900 m de l'éolienne projetée.

Lors de la campagne d'inventaire en 2025, une zone de nidification a été identifiée à 760 m de l'éolienne projetée.

Milan noir (*Milvus migrans*) *

Selon les données de la Centrale Ornithologique de Luxembourg et les inventaires réalisés par CSD, aucune zone de nidification du Milan noir n'est relevée dans le périmètre d'étude.

Milan royal (*Milvus milvus*) *

Selon les données de la Centrale Ornithologique de Luxembourg et les inventaires réalisés par CSD, aucune zone de nidification du Milan royal n'est relevée dans le périmètre d'étude.

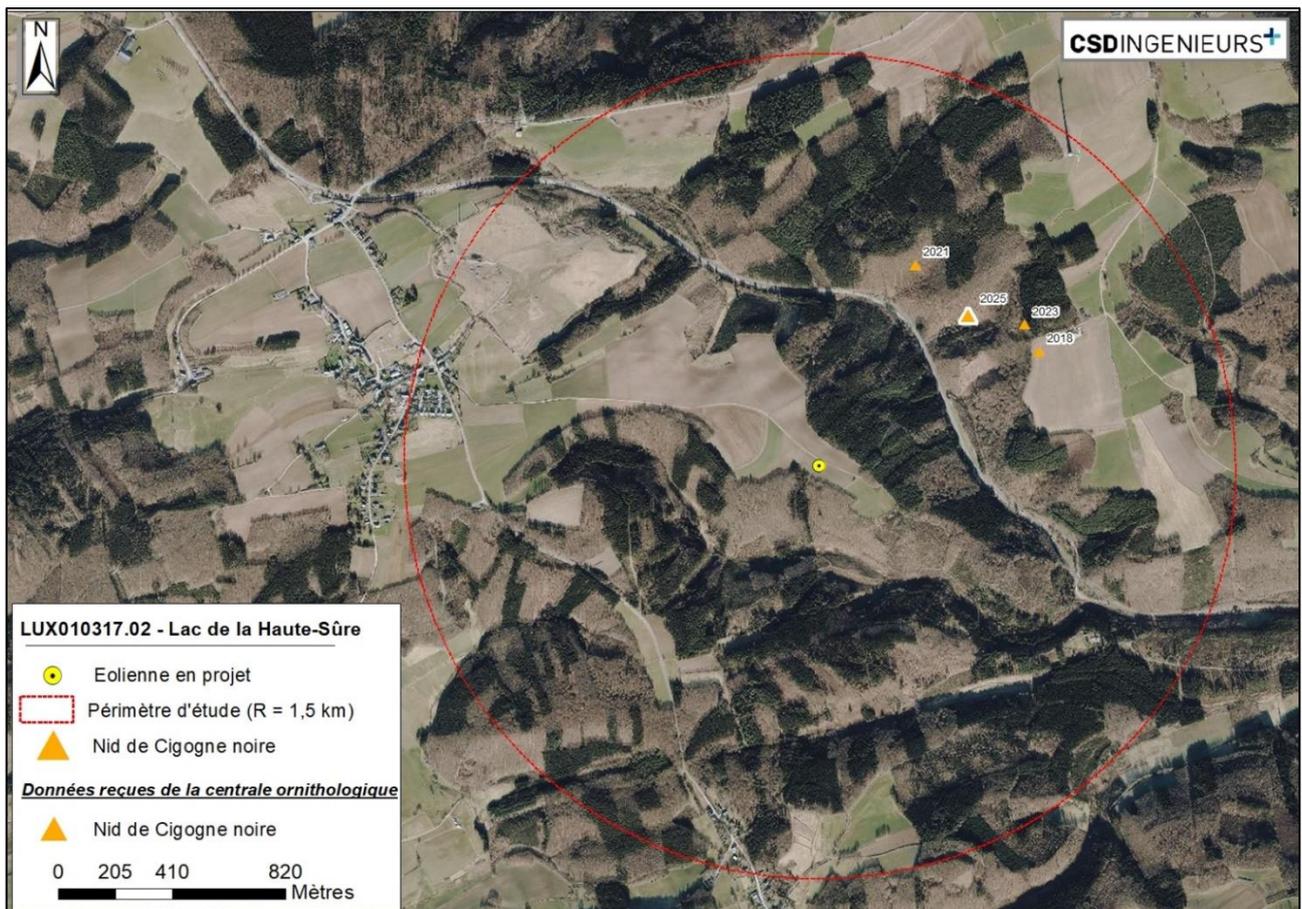


Figure 10 : Données disponibles dans un rayon d'étude de 1500 m autour de l'éolienne projetée (source : COL, CSD Ingénieurs Luxembourg S.A.).

Campagne d'inventaires réalisée

Dans le cadre de l'étude sur le milieu biologique, CSD a prévu les relevés biologiques suivants afin de caractériser la zone du projet au niveau de l'avifaune.

Tableau 10 : Campagne d'inventaires biologiques spécifiques à l'avifaune.

Objectif	Type	Nombre d'inventaire
Oiseaux hivernants	Des inventaires de l'avifaune présente en hiver seront réalisés à partir de transects à pied couvrant le périmètre de 500 m autour de l'éolienne en projet. L'observateur note toute activité avifaunistique dans le périmètre de 500 m. Ces relevés seront réalisés entre le mois de décembre 2025 et le mois de février 2026.	3
Relevés Milans et Cigogne Noire (rayon de 1,5 km)	La méthode d'inventaire dans un rayon de 1,5 km se fait via l'application de deux méthodes : un parcours du périmètre sur transect prédéfini par l'auteur d'étude (la moitié étalée sur le mois de mars-avril 2024) et sur la localisation de postes fixes spécifiques (l'autre moitié entre le 1er mai et le 31 juillet 2025). Ces relevés ont été réalisés entre mars et juillet 2025 afin d'identifier les sites de nidification des Milans et des Cigognes noires, confirmer la ponte et cartographier les territoires d'occupation et de chasse des espèces observées dans un rayon de 1,5 km. Les données récentes de la Centrale ornithologique du Luxembourg (et autres musées) seront commandées par le demandeur pour identifier les zones d'attentions particulières lors de la campagne biologique.	10
Inventaire des oiseaux nicheurs (rayon de 500 m)	Ce volet comprend la réalisation d'inventaire ornithologique du type 'IPA' (indice ponctuel d'abondance). Cette méthode consiste à positionner des points d'écoute (PE) dans le périmètre de 500 m autour de l'éolienne en projet. Chaque point d'écoute est visité 10 min, au cours desquelles l'observateur note tout contact auditif ou visuel avec l'avifaune. Cet inventaire a été réalisé trois fois au cours de la période de reproduction des oiseaux, à savoir entre avril et juillet 2025. Cette méthode permet de caractériser le cortège spécifique présent en nidification dans le périmètre d'étude de 500 m. La carte des points d'écoute est présentée ci-dessous.	3
Utilisation du site par les oiseaux nicheurs (rayon de 500 m)	La méthode d'inventaire par poste fixe consiste à observer à l'aide de matériel optique (jumelles – longue-vue) l'exploitation spatiale que fait l'avifaune (rapaces, ...) du périmètre de 500 m autour de l'éolienne. L'observateur se positionne sur point offrant une vue d'ensemble sur le périmètre du projet. Le suivi par poste fixe a été réalisé à 3 occasions, un inventaire en mai, un en juin et un en juillet 2025.	3
Oiseaux en migration active (rayon de 1 km)	Afin de caractériser le flux d'oiseaux survolant le site éolien durant la migration post-nuptiale, 6 séances de suivi sont prévues au droit d'un poste fixe au sol, offrant une vue dégagée. Ces relevés auront lieu entre les mois d'août et octobre 2025. Durant ces relevés, les oiseaux en halte migratoire feront l'objet d'une attention particulière.	6

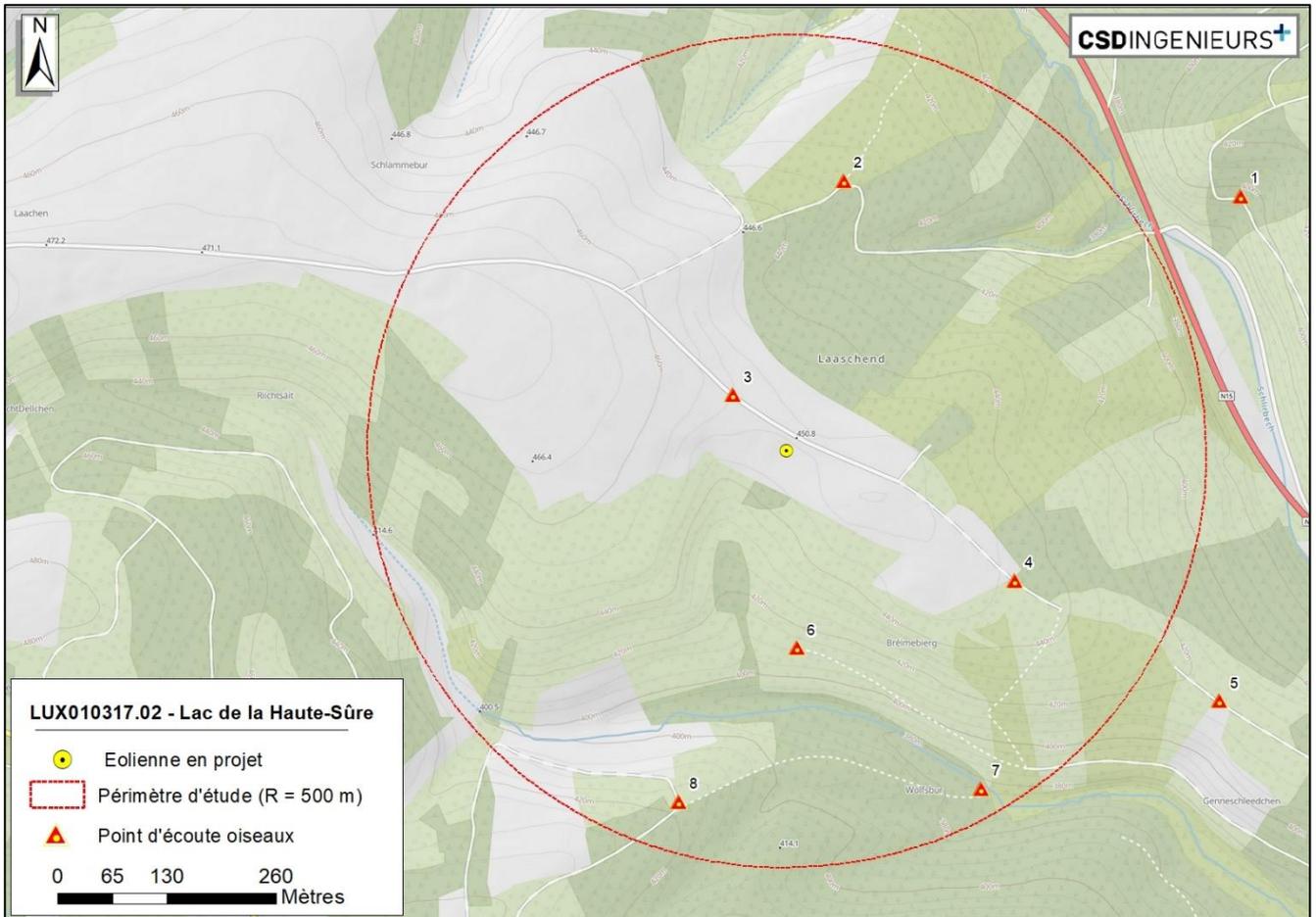


Figure 11 12: Points d'écoute utilisés pour les relevés des oiseaux nicheurs.

4.7.2.5 Chiroptérofaune

Inventaires chiroptérologiques

Afin de caractériser la fréquentation du site par les chiroptères, des inventaires nocturnes ponctuels au sol sont réalisés. En outre, un inventaire chiroptérologique en continu est réalisé au sol à partir de deux détecteurs à ultrasons de type SM4 entre avril 2025 et le 15 novembre 2025.

Combinés avec les résultats des inventaires en continu et la récolte des informations disponibles dans un rayon de 10 km autour du projet (cf. ci-dessous), les inventaires qui sont réalisés sur le terrain permettront d'identifier les espèces présentes et de déterminer leur effectif et leur mode d'utilisation de l'espace à proximité du projet.

Par ailleurs, une séance de captures avec télémétrie a également été réalisée afin de s'assurer que des gîtes de chauves-souris ne sont pas présents à proximité immédiate de l'éolienne.

Espèces de chauves-souris nécessitant une attention particulière

Comme dans le cas de l'avifaune, une attention particulière est apportée aux espèces de chauves-souris signalées dans les sites Natura 2000 dans un rayon de 10 km.

Tableau 11 : Espèces de chauves-souris ciblées par les objectifs de conservation des sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet. (Légende : vert : présence au sein du site Natura 2000 ; jaune : présence au sein du site Natura 2000 + objectif de conservation du site).

Espèce	Statut Espèces N2000 - Annexe II et III (articles 4.1 et 4.2) Espèces d'intérêt communautaire - Annexe IV et V	Sites Natura 2000									
		LU0001007	LU0002004	LU0001006	LU0001005	LU0001008	LU0002013	LU0001035	LU0001010	BE34035	BE34040
Directive		Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats	Oiseaux	Habitats	Habitats	Habitats & Oiseaux	Habitats & Oiseaux
Date RGD		24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	24-05-2023	15-07-2022	01-12-2020	01-12-2020
Distance (en km)		2,1	2,1	3,2	3,3	4,0	4,0	8,7	9,6	9,6	9,7
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Annexe II										
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Annexe II	Jaune		Jaune				Jaune		Jaune	
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	Annexe II							Jaune			
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Annexe II									Jaune	
Murin de Brandt (<i>Myotis brandtii</i>)	Annexe IV	Vert		Vert							
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Annexe IV			Vert				Vert			
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Annexe II			Jaune				Jaune			
Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	Annexe IV	Vert				Vert					

Données biologiques connues par CSD

Outre les données publiques disponibles via les administrations et le réseau européen, l'auteur du screening a utilisé les données du Musée National d'Histoire Naturelle du Luxembourg afin de connaître la localisation d'éventuels gîtes de chauves-souris connus à proximité du projet. Un gîte de de Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) * a été renseigné en 2021 à 955 m de l'éolienne projetée dans la zone boisée à l'ouest du projet. La distance de garde de 200 m par rapport aux gîtes avérés de chauves-souris, mentionnée dans le « Leitfaden zu fledermauskundlichen Untersuchungen für Windenergieprojekte in Luxemburg », est donc respectée.

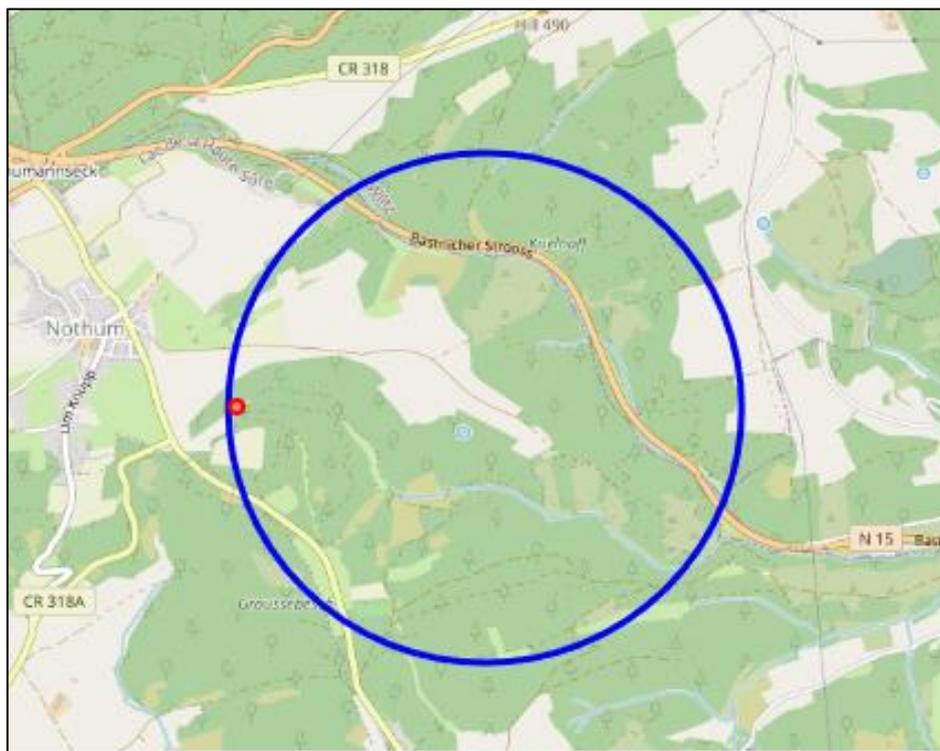


Figure 13: Observation de chiroptères (cercles rouges) entre 2015 et 2025 à moins de 1 km (cercle bleu) du projet (source : MNHN).

Campagne d'inventaires réalisée

Dans le cadre de l'expertise biologique, CSD prévoit les relevés biologiques suivants afin de caractériser la zone du projet au niveau des chiroptères.

Tableau 12 : Campagne d'inventaires biologiques spécifiques aux chiroptères.

Objectif	Type	Nombre d'inventaire
Inventaire des chauves-souris au sol par point d'écoute (rayon de 1 km)	L'exploitation du périmètre de 1 km par les chauves-souris est réalisée par transects (min. 4 km). Des points d'écoute sont positionnés sur le transect dans un périmètre de 1 km autour de l'éolienne. Les inventaires débutent au coucher du soleil et se prolongent jusqu'à environ 2 à 3 heures après le coucher du soleil. Chaque point d'écoute fait l'objet de 5 min d'enregistrement de l'activité chiroptérologique à l'aide de détecteurs à ultrasons, les enregistrements sont ensuite analysés informatiquement. Les inventaires ont été réalisés entre mi-mai et mi-août 2025. La carte des points d'écoute utilisés pour les relevés chiroptérologiques par points d'écoute est présentée ci-dessous.	4
Monitoring des chauves-souris au sol en continu	Cette investigation nécessite la réalisation d'inventaires chiroptérologiques en continu entre le 15 mars et le 15 novembre 2025. Dans le cas d'un projet d'une seule éolienne, le MECB demande l'installation de 2 détecteurs.	2 détecteurs
Monitoring des chauves-souris au sol par points temporaires	Cette investigation nécessite : 1/ l'installation et le déplacement simultané de détecteurs à ultrasons au niveau de 10 points autour du projet. 2/ l'enregistrement des données (ultrasons) à raison de 4 nuits par mois pour chaque point entre début avril et fin octobre 2025. Pour couvrir l'ensemble du site d'étude, 10 détecteurs sont requis.	10 points
Capture des chauves-souris et radiopistage	Détermination des espèces et détection des colonies de maternité à l'aide de radiopistage sur des femelles. La session se déroule durant 3 jours consécutifs : prospection du terrain à l'aide d'un détecteur ultrason (déterminer endroits de capture) ; installation des filets et leurres acoustiques. Pour l'installation des filets et la prospection des filets, un minimum de 2 personnes est nécessaire ; localisation du gîte des chauves-souris avec un émetteur pendant le jour après la capture. Vu que les chauves-souris avec un émetteur s'abritent souvent dans un gîte secondaire après une capture, il est préférable de faire un comptage d'émergence afin d'établir le nombre de chauves-souris dans le gîte et de répéter la localisation après quelques jours.	2 sites

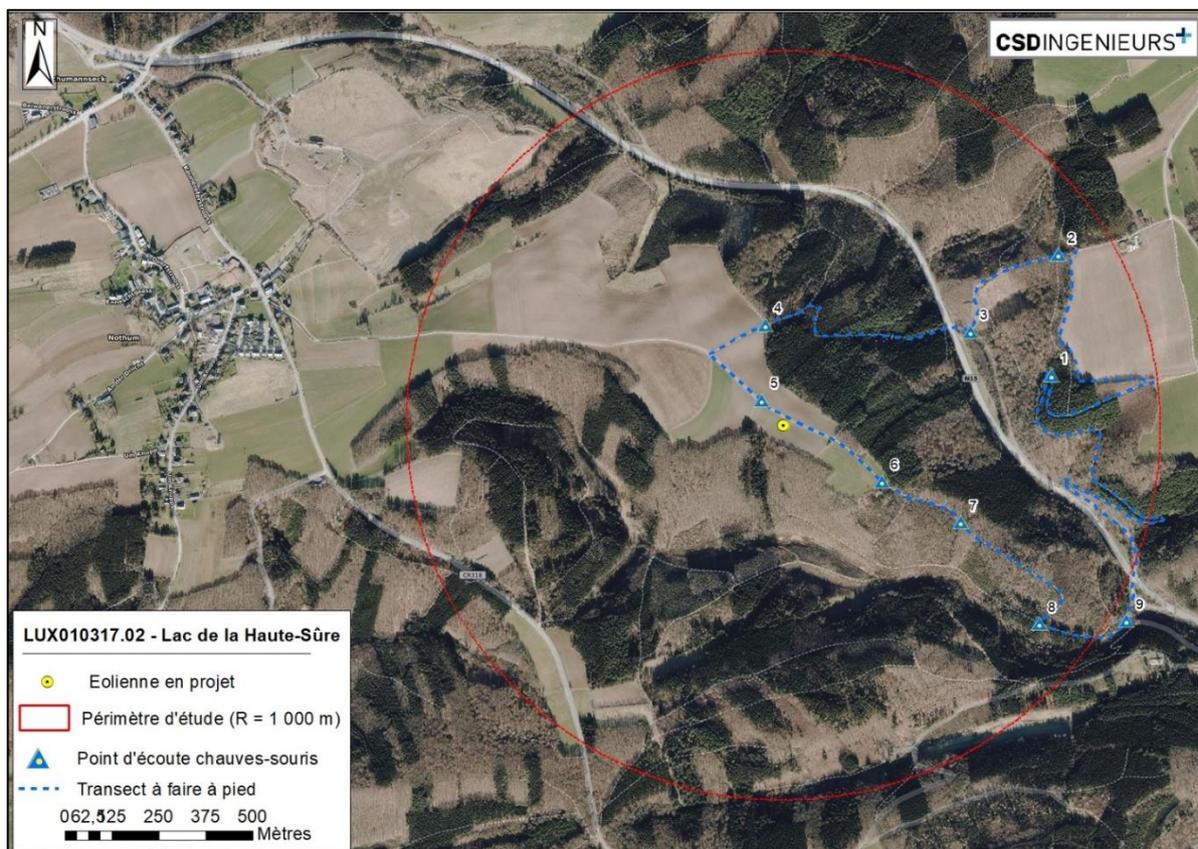


Figure 14: Points d'écoute utilisés pour les relevés chiroptérologiques.

4.8 Climat

4.8.1 Température et pluviométrie

Le Grand-Duché de Luxembourg présente un climat tempéré de l'Europe occidentale, caractérisé par des hivers doux et des étés modérés. Ainsi, les températures moyennes mesurées en janvier se situent autour de -2 °C alors qu'en juillet et en août, les températures moyennes varient entre 13 et 23 °C. La température moyenne annuelle est d'environ 8,8 °C pour une précipitation moyenne annuelle de 68,8 mm de pluie.

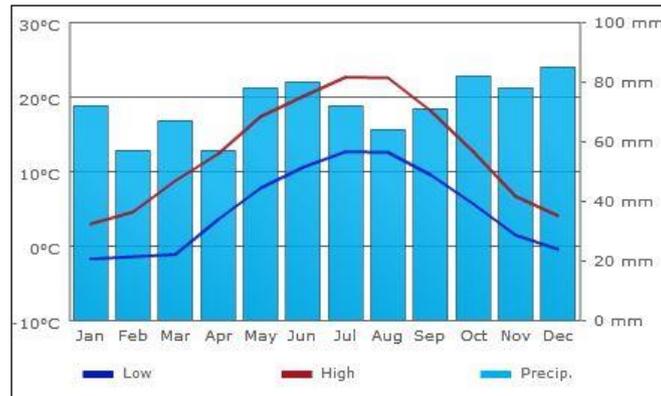


Figure 15 : Climat annuel au Grand-Duché de Luxembourg (source : climatedata.eu, consulté en juin 2020).

Sur base des données récentes fournies par la station météorologique la plus proche (Dahl, 474 m), le nombre de jours de verglas (Eistage) est calculé en moyenne à 13 jours/an pour la période 2015-2025 (source : agrime-teo.lu, 2025). Ceci représente un risque de formation de glace modéré.

4.8.2 Vent et répartition des vents

Les vents dominants au Grand-Duché de Luxembourg sont majoritairement de direction sud-ouest.

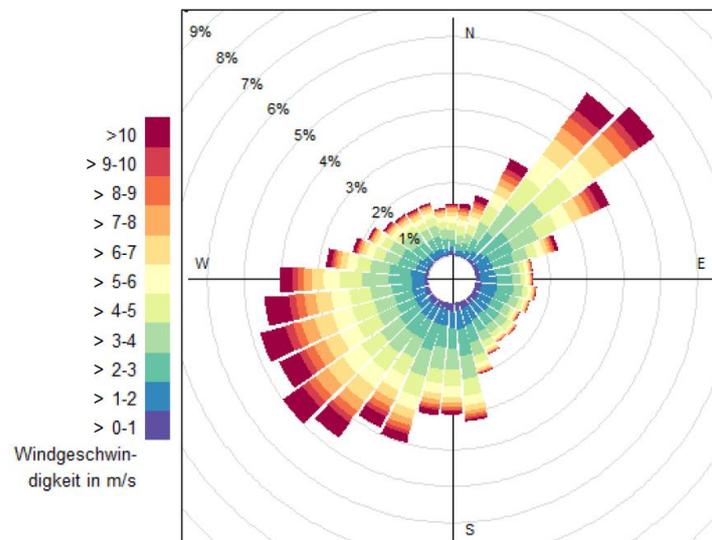


Figure 16 : Carte des vents du Luxembourg (2015-2019, station météorologique du Findel) (source : meteolux 2020)

Au niveau du potentiel venteux, le site est localisé sur la carte des vents du Grand-Duché de Luxembourg dans une zone caractérisée par une vitesse moyenne annuelle de vent modérée (5,01 à 5,20 m/s à une hauteur de 30 m) (source : Administration du Cadastre et de la Topographie à Luxembourg - energieagence Lëtzebuerg).

5 Contexte environnemental humain

5.1 Paysage et patrimoine

5.1.1 Méthodologie et périmètres d'étude

Aspects méthodologiques

La méthodologie utilisée par l'auteur d'étude pour évaluer les incidences d'un parc éolien sur le paysage et le patrimoine est le résultat d'un long travail et de réflexions menées par les experts de CSD, avec la prise en compte des avis émis par l'autorité compétente (MECDD). Elle est également le fruit de la rencontre avec des riverains lors de nombreux projets éoliens.

L'analyse de l'intégration paysagère du projet est menée principalement à l'aide des deux outils suivants :

- Cartographie des zones de visibilité de l'éolienne ;
- Photomontages représentatifs de la perception du projet ;

Dans un premier temps, l'étendue de l'impact visuel du projet est mise en évidence au travers de la cartographie des **zones de visibilité** de l'éolienne. Il s'agit d'une carte géomatique, permettant de localiser les endroits d'où l'éolienne est potentiellement visible. Cette carte constitue la base de l'évaluation de la perception du projet et permet de localiser les points de vue significatifs d'où seront réalisés les photomontages. Ceux-ci permettent non seulement d'alimenter le commentaire paysager du projet, mais surtout d'informer les autorités et riverains concernés par le projet.

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°4a : Zones de visibilité

Outre le critère de visibilité de l'éolienne, le choix des points de vue significatifs est effectué en fonction des deux éléments suivants :

- la fréquentation, puisqu'un paysage est d'autant plus observé qu'il se situe à proximité de zones urbanisées ou d'axes de communication significatifs ;
- la reconnaissance sociale, qui peut s'évaluer de différentes manières (un attrait touristique important, un paysage ou patrimoine protégé, des mentions particulières sur les cartes routières ou touristiques, la présence d'itinéraires de randonnées, etc.).

La perception du projet depuis ces points de vue significatifs est évaluée à l'aide des **critères d'intégration paysagère** spécifiques à ce type d'équipement. Il s'agit des parties visibles de l'éolienne, de la distance par rapport au projet, de l'angle de vision occupé par l'éolienne, de la lisibilité de la configuration spatiale du parc éolien et de son rapport aux lignes de force du paysage. Ces critères sont importants, car ils permettent de caractériser/qualifier la transformation du paysage local.

Cette méthodologie s'inscrit très clairement dans les objectifs définis par la Convention européenne du Paysage de Florence du 19 juillet 2000, qui constitue le premier instrument européen spécialement consacré au paysage.

Enfin, il est important de mener une réflexion quant à l'impact visuel général lié à la **covisibilité** des différents parcs éoliens dans le paysage. Cette analyse sera menée lors de la réalisation de l'expertise paysagère lors des phases ultérieures du projet.

5.1.2 Analyse préliminaire

L'analyse préliminaire de l'intégration paysagère du projet est menée à l'aide de cinq photomontages représentatifs de la perception du projet.

Le choix des cinq points de vue significatifs a été effectué en fonction de la fréquentation, puisqu'un paysage est d'autant plus observé qu'il se situe à proximité de zones urbanisées ou d'axes de communication significatifs.

Les cinq photomontages sont localisés sur la figure suivante et présentés en annexe. Les photomontages intègrent les éoliennes des parcs existants et autorisés, celles en cours de procédure ou à l'étude lorsqu'elles sont visibles, ainsi que l'éolienne du présent projet à l'étude au Lac de la Haute-Sûre.

► Voir ANNEXE F : Photomontages

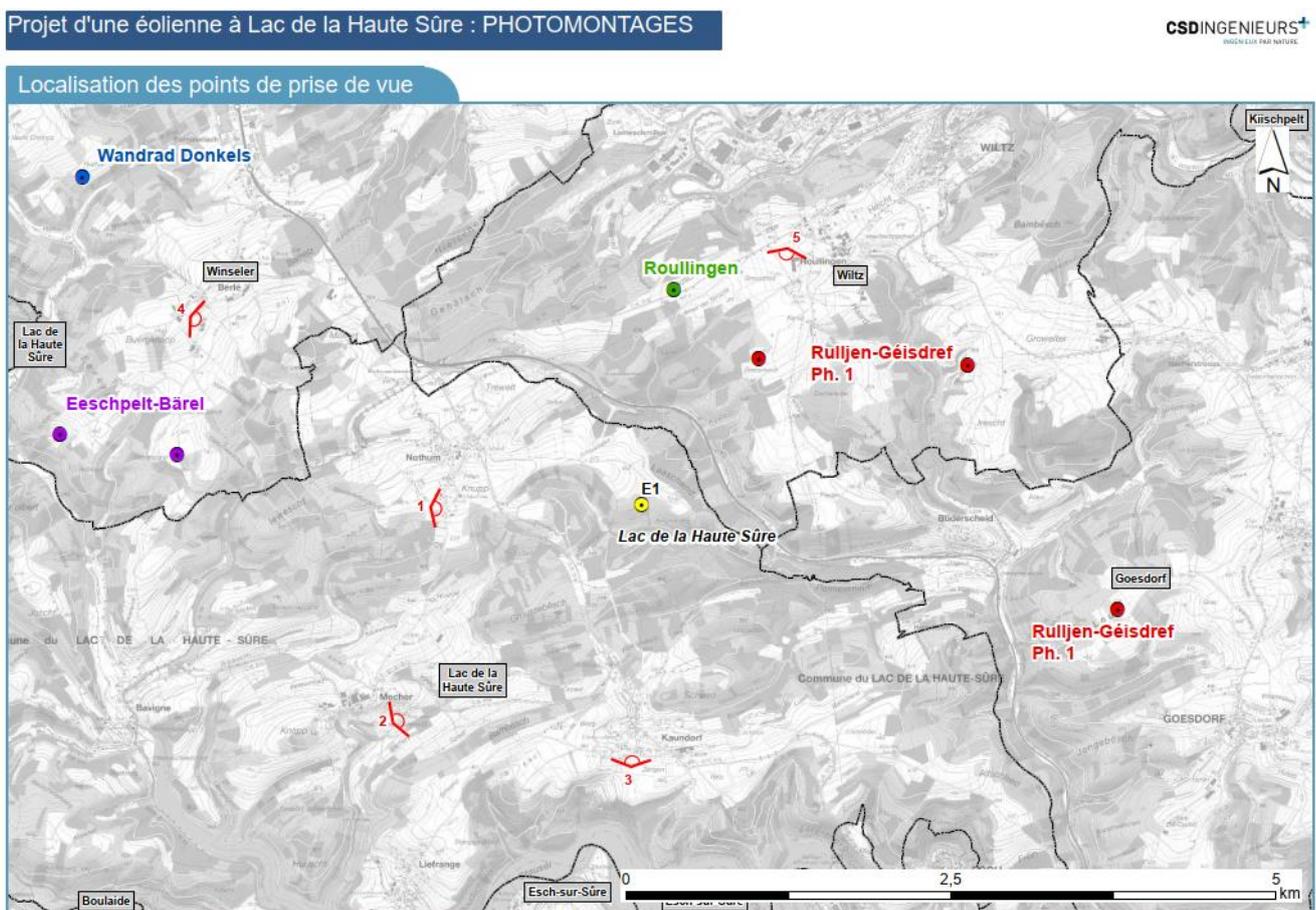


Figure 17 : Localisation des photomontages autour du site du projet.

Les photos ont été prises depuis les entités de Nothum, Mecher, Kaundorf, Berlé et Roullingen, depuis les endroits les plus exposés visuellement au site du projet.

Les photomontages permettent de constater que les obstacles visuels, en l'occurrence, les zones boisées (celles qui encadrent le nord, l'est et le sud du projet) limiteront partiellement la visibilité de l'éolienne depuis les villages proches.

D'après la modélisation de la visibilité (MNT), l'éolienne sera visible principalement sur les communes du Lac de la Haute-Sûre, d'Esch-sur-Sûre, de Goesdorf, Kiischpelt, Wiltz et Winseler, dans le périmètre d'étude rapproché (5 km), et également sur les communes de Boulaide et Grosbous-Wahl dans le périmètre d'étude lointain (10

km). Le projet sera également visible en Belgique depuis la commune de Bastogne, en quelques rares endroits. Dans les communes plus lointaines encore, la visibilité sera plus ponctuelle.

En termes de lisibilité, l'unique éolienne du présent projet, d'une hauteur totale de 262 m, constituera un nouveau point d'appel important dans le paysage. Elle se situe sur les hauteurs du village de Nothum, au lieu-dit Bréimebierg. Une antenne de diffusion GSM se situe à proximité directe (200 m) de l'éolienne projetée.

Depuis certains points de vue en direction du nord-est, l'éolienne se trouvera dans le même quadrant visuel que les éoliennes existantes déjà présentes de Rulljen-Géisdref Phase 1. Bien que l'interdistance soit relativement courte (1 450 m et 2 730 m), la différence de hauteur totale permettra de distinguer visuellement les différentes éoliennes. L'éolienne projetée apparaîtra toutefois en covisibilité dans le même quadrant visuel, à des plans différents.

Depuis certaines vues en direction du nord et du sud, en cas de situation maximaliste projetée, l'éolienne en projet se trouverait dans le même quadrant visuel que l'éolienne autorisée de Roullingen. La distance de 1.685 m qui séparera les deux éoliennes, ainsi que leur différence de hauteur (193 m pour l'éolienne de Roullingen et 262 m pour l'éolienne du Lac de la Haute-Sûre) permettra de les distinguer visuellement. Celles-ci apparaîtront en covisibilité dans le même quadrant visuel, à des plans différents.

- ▶ Voir ANNEXE D : PHOTOMONTAGES

5.1.3 Éléments paysagers et patrimoniaux

L'auteur d'étude a réalisé une carte reprenant les différents éléments paysagers et patrimoniaux dans un rayon de 5 km autour du projet. Les zones de protection des grands ensembles paysagers du Plan directeur sectoriel « paysages » (Grand-Duché de Luxembourg) et les ensembles de grande qualité paysagère du PBEPT³ (Grand-Duché de Luxembourg/ Belgique) sont regroupés sous l'acronyme « ZPP » pour Zone de Protection Paysagère. Avec les périmètres d'intérêt paysager (du plan de secteur et de l'ADESA asbl) (Belgique), ils sont pris en considération.

- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°4b : Paysage et patrimoine

Sur base de la carte n°4b, il peut être identifié que :

- Le projet ne se situe pas dans une zone de protection des grands ensembles paysagers. La zone de protection du grand ensemble paysager de la « Haute-Sûre - Kiischpelt » se trouve à environ 1 km au sud du projet en bordure du périmètre d'étude immédiat, et à 2,4 km à l'est du projet.
- Au sein du périmètre d'étude rapproché, trois ensembles de grande qualité paysagère PBEPT sont recensés, dont le plus proche à environ 3,3 km au nord de l'éolienne en projet (ZPP 1).
- Au sein du périmètre d'étude rapproché (rayon de 5 km), deux points de vue repris sur les cartes touristiques régionales au 1:20 000^e sont plus ou moins orientés vers le projet. Le point de vue touristique le plus proche se trouve à 3,9 km au nord du projet.
- Au sein du périmètre d'étude rapproché (rayon de 5 km), 29 éléments classés comme patrimoine culturel national du Grand-Duché de Luxembourg sont recensés (églises et chapelles, mine d'antimoine, fermes, immeubles, ...) dans les villages environnants et leurs abords. L'élément le plus proche est le site de la chapelle Saint-Pirmin à Kaundorf, à 1,1 km au sud-est du projet. Aucun élément repris à l'inventaire supplémentaire n'est recensé à moins de 1,5 km.
- Un arbre remarquable recensé par l'Administration de la Nature et des Forêts (ANF) se trouve au sein du périmètre d'étude immédiat (rayon de 1,5 km).

³ Plan de Base Écologique et Paysager Transfrontalier

(<http://www.econet.ulg.ac.be/pbept/>, http://www.bionat.ulg.ac.be/telechargement/acrea/PBEPT_InterregIIIA.pdf)

Sur base de la carte n°4a, il peut être identifié que :

- Aucun élément du patrimoine mondial de l'UNESCO n'est recensé à moins de 10 km du projet.
 - Aucun élément du patrimoine exceptionnel de Wallonie (Belgique) ne se situe à moins de 10 km du projet.
- ▶ Voir ANNEXE A : carte n°4a : Visibilité

En ce qui concerne la présence potentielle de vestiges archéologiques, le site est classé en « sous-zone » sur la carte des zones d'observation archéologique (ZOA) du géoportail luxembourgeois (2025). Concrètement, cela veut dire que la zone du projet est moins susceptible d'abriter des vestiges sans toutefois être exemptée des exigences de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel.

Une demande préalable à l'INRA sera effectuée.

5.2 Environnement sonore

5.2.1 Ambiance sonore existante

5.2.1.1 Circulation routière

Compte tenu de l'emplacement prévu de l'éolienne, le projet ne semble pas être concerné par la cartographie du bruit nocturne (LNGT, 2021) ni par celle du bruit diurne (LDEN, 2021) lié au trafic routier (Géoportail.lu, 2025).

Bien que la N15 et la CR318 soient localisées à proximité du projet, aucun point de comptage des principales voiries n'est présent aux droits et aux abords du périmètre d'étude.

La circulation de desserte est considérée comme ayant un trafic inexistant.

5.2.1.2 Circulation ferroviaire

Compte tenu de l'emplacement prévu de l'éolienne, le projet ne semble pas concerné par la cartographie du bruit nocturne (LNGT, 2021) ni par celle du bruit diurne (LDEN, 2021) lié à la circulation ferroviaire (Géoportail.lu, 2025).

5.2.1.3 Zones calmes urbaines potentielles

Selon le géoportail.lu, *les zones calmes urbaines comprennent des espaces ouverts relativement vastes et continus d'importance régionale au moins, avec une fonction récréative élevée et un développement correspondant pour les loisirs et la récréation. Son importance réside dans la fonction d'équilibrage des zones bruyantes et densément peuplées de l'agglomération luxembourgeoise. Le paysage urbain paisible à proximité de la zone résidentielle permet, par exemple, à de grandes promenades avec des passages occasionnels dans des zones à niveau sonore élevé.*

Sur base du géoportail, le projet n'est pas localisé dans une zone calme urbaine.

5.2.2 Impact sonore attendu par le projet

5.2.2.1 Réglementation

Conformément au rapport d'activité de 2013 du Département de l'environnement qui complète et adapte le cas particulier des éoliennes dans le cadre de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, des valeurs limites différentes en fonction de la nature du milieu d'habitat constaté dans les alentours immédiats d'une éolienne et en fonction des périodes « jour » et « nuit » sont considérés. Ces adaptations sont reprises ci-dessous.

À la limite de la propriété bâtie la plus proche, ou susceptible d'être couverte par une autorisation de bâtir selon la réglementation communale en vigueur, où séjournent, à quelque titre que ce soit des personnes de manière continue ou à des intervalles réguliers ou rapprochés, les niveaux de bruit provenant du parc éolien ne doivent pas dépasser, en son point de fonctionnement le plus bruyant, les valeurs définies dans le tableau ci-après.

Selon la méthodologie définie dans le « *Guide pour la réalisation d'études d'impact sonore environnemental pour les établissements et chantiers* » de l'Administration de l'environnement et daté de décembre 2022, il est important de préciser que les dépassements sont définis sur la base de l'arrondi de la valeur d'immission à l'entier le plus proche. Par exemple, la limite de 37 dB(A) est considérée comme dépassée dès qu'une valeur d'immission atteint 37,5 dB(A). Dans les tableaux des résultats, à titre informatif, nous présentons quand-même la première valeur décimale.

Tableau 13 : Valeurs limites d'immission applicables aux parcs éoliens.

Zone	Entre 7h00 et 22h00 dB(A) L_{eq} (1h) - Jour	Entre 22h00 et 7h00 dB(A) L_{eq} (1h) - Nuit	Entre 7h00 et 22h00 dB(A) L_{eq} (1h) - Jour	Entre 22h00 et 7h00 dB(A) L_{eq} (1h) - Nuit
	Vitesse du vent à 10 m où l'éolienne est à 95% de sa puissance électrique		Vitesse du vent de 6 m/s à 10 m	
A	38	35	38	35
B	43	40	40	37
C	45	42	42	39
D	50	45	47	42
E	45	42	42	39

A : zone correspondant à la zone I telle que définie par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers ;

B : zone correspondant aux zones II et III telles que définies par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

C : zone correspondant aux zones IV et V telles que définies par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

D : zone correspondant à la zone VI telle que définie par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

E : maisons d'habitations situées à l'extérieur d'une agglomération telle que définie par l'article 2 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

Les limites précitées doivent être observées par les éoliennes existantes et projetées. Pour la période de nuit, l'impact d'autres établissements soumis aux dispositions du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 doit, le cas échéant, être considéré endéans les zones I-IV.

Le tableau de l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 est fourni ci-dessous à titre informatif.

Tableau 14 : Valeurs limites d'immission du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 en fonction de la nature du milieu d'habitat.

Zone	Entre 7h00 et 22h00 dB(A) Leq (1h) - Jour	Entre 22h00 et 7h00 dB(A) Leq (1h) - Nuit	Nature du milieu d'habitat
I	45	35	Hôpitaux, quartier de récréation
II	50	35	Milieu rural, habitat calme, circulation faible
III	55	40	Quartier urbain, majorité d'habitats, circulation faible
IV	60	45	Quartier urbain avec quelques usines ou entreprises, circulation moyenne
V	65	50	Centre-ville (entreprises, commerces, bureaux, divertissements), circulation dense
VI	70	60	Prédominance industrie lourde

5.2.2.2 Méthodologie

5.2.2.2.1 Plan d'intervention préalable

Dans un premier temps, un plan d'intervention préalable à l'étude d'impact sonore est réalisé. Le but de ce rapport est de déterminer les points d'immissions les plus pertinents et les valeurs limites associées sur base du guide « *Guide pour la réalisation d'études d'impact sonore environnemental pour les établissements et chantiers de l'Administration de l'environnement et daté de décembre 2022* » et du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

5.2.2.2.2 Etude d'impact sonore

Les niveaux de bruit à l'immission seront calculés à l'aide du logiciel CadnaA (version 2025 ou plus récente), dans lequel est implémentée la méthode de calcul définie par la norme ISO 9613-2 :1996 Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul.

Les modélisations acoustiques seront donc réalisées avec cette norme, en considérant les paramètres de calcul suivants :

1. Chaque éolienne est modélisée comme une source de bruit ponctuelle omnidirectionnelle placée au sommet du mât ;
2. La puissance acoustique du modèle d'éolienne est obtenue à l'aide du spectre pour les bandes de fréquences allant de 63 Hz à 8 kHz. Ces valeurs sont issues de données garanties par le fabricant et/ou mesurées selon la norme IEC-61400-11. Si le spectre n'est pas disponible (ou si le spectre disponible n'est pas garanti par le constructeur), la puissance acoustique de la source est définie pour la bande à 500 Hz. A priori, dans le cas présent, la puissance acoustique sera fixée par une valeur unique à 500 Hz;
3. Les valeurs de puissance acoustique utilisées dans nos modélisations prévisionnelles correspondent aux valeurs calculées de puissance acoustique L_{wa} renseignée par les fiches techniques transmises par les constructeurs.
4. Les corrections liées aux incertitudes sont additionnées au niveau d'immission obtenu à chaque point d'immission selon la formule suivante :

$$L_{PA,G,D} = L_{PA,G} + 1,28 S_G$$

Où :

- $L_{PA,G,D}$ est le niveau de pression du parc éolien au point d'immission exprimé en dB(A) tenant compte de l'incertitude ;
- $L_{PA,G}$ est le niveau de pression du parc éolien au point d'immission exprimé en dB(A) ;
- 1,28 est une constante k qui permet de garantir des niveaux d'immissions prévisionnels avec une certitude de 90 %.

5. Les facteurs d'incertitudes sont dans le cas de cette étude définis selon le cas C du « Bewertung der Unsicherheit von Emissionskennwerten für Windenergieanlagen bei Geräuschimmissionsprognosen ».

Ils sont appliqués conformément à la formule ci-dessous :

$$S_G = \sqrt{\left(S_{pA,1} \frac{I_{PA,1}}{I_{PA,G}}\right)^2 + \left(S_{pA,2} \frac{I_{PA,2}}{I_{PA,G}}\right)^2 + \dots + \left(S_{pA,n} \frac{I_{PA,n}}{I_{PA,G}}\right)^2 + S_B^2}$$

Où :

- S_G est le coefficient d'incertitude global pour le point d'immission considéré ;
- $S_{pA,n}$ est le coefficient d'incertitude partiel lié à l'immission particulière d'une éolienne n ;
- $I_{pA,n}$ est la pression acoustique de l'éolienne n au point d'immission considéré exprimé en Pascal ;
- $I_{pA,G}$ est la pression acoustique de l'ensemble du parc au point d'immission considéré exprimé en Pascal ;
- S_B est le coefficient d'incertitude lié à la méthode prévisionnelle. $S_B=0$ dans le cas d'une analyse conservative.

6. Les coefficients d'incertitude partiels S_{pA} sont définis par la formule suivante :

$$S_{pA} = \sqrt{S_w^2 + S_p^2}$$

Où :

- S_w est le coefficient d'incertitude lié à la qualité de la mesure des données présentées ;
- S_p est le coefficient d'incertitude lié à la dispersion de la série de données mesurées.

Les valeurs des coefficients S_w et S_p à considérer sont renseignés dans le document du TÜV « Bewertung der Unsicherheit von Emissionkennwerten » (2014) et le document du LAI « Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Winkraftanlagen » (2016) et sont déterminés en fonction du nombre de rapport de mesures disponibles (cas A, B ou C).

7. Les points d'immissions seront placés à 6 mètres du sol et à minimum 3,50 mètres de toute surface réfléchissante autre que le sol ;
8. Le relief du sol est modélisé en 3D à partir du modèle numérique de terrain (MNT) établi par l'institut géographique du Grand-Duché du Luxembourg. Les résolutions du MNT correspondent à une maille de 5 m x 5 m et d'une précision de 1 m ;
9. Les calculs seront effectués conformément à la norme ISO 9613-2, en appliquant les paramètres de calcul suivants :
- conditions météorologiques favorables à la propagation du bruit : vent portant omnidirectionnel (*downwind propagation*), sans facteur de correction météorologique ($C_{meteo} = 0$) ; température de l'air = 10°C ; humidité relative de l'air = 70% ;
 - Le facteur d'absorption du sol considéré est $G=0$;

- l'effet d'écran imputable aux bâtiments n'est pas pris en compte, au même titre que la réflexion sur les bâtiments.

10. Les résultats des calculs sont représentés sous forme de cartes reprenant les courbes isophones.

La méthodologie retenue permet de caractériser l'impact acoustique du projet dans son environnement et d'identifier les éventuelles mesures d'atténuation/correctrices qui doivent être mises en œuvre.

5.2.2.3 Niveaux de puissances acoustiques et incertitudes considérés par l'auteur d'étude

Le modèle Nordex N163 6X équipé de serrations (TES) dispose également de plusieurs documents définissant les niveaux d'émission $L_{WA,max}$ pour les 14 modèles d'exploitations disponibles. Le modèle étudié ne dispose pas à l'heure actuelle de rapport mesuré.

Le modèle Enercon E175 EP5 E2 7,0 MW équipé de serrations (TES) dispose également de plusieurs documents définissant les niveaux d'émission $L_{WA,max}$ pour les 3 modes d'exploitations disponibles et ne dispose pas non plus à l'heure actuelle de rapport mesuré.

Les valeurs annoncées dans ce document sont celles garanties par Nordex et Enercon dans leurs contrats de vente.

Sur base du document du TÜV « Bewertung der Unsicherheit von Emissionskennwerten für Windenergieanlagen bei Geräuschimmissionsprognosen » et du document « Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen », CSD Ingénieurs pourra appliquer, pour les deux modèles, un facteur d'incertitude réduit correspondant au minimum au cas B du TÜV. Les valeurs suivantes seront donc considérées pour tous les modes de fonctionnement de l'éolienne, dans le cadre de l'analyse préliminaire de l'impact sonore du projet :

- $L_{WA} = L_{WA,g}$ qui est le niveau de puissance acoustique calculé fourni dans la fiche technique du constructeur ;
- $S_{pA} = 1,3$ dB.

5.2.2.4 Résultats

Les résultats de la cartographie sonore préliminaire sont repris sur les cartes suivantes. Il s'agit de cartes présentées à titre indicatif. Les incertitudes ne sont pas reprises sur ces cartes, ni les émissions sonores d'autres établissements classés (éoliennes ou autres).

► ANNEXE A : cartes n°5a à 5d : Immission sonore

Les différentes cartes illustrent les valeurs calculées à la puissance correspondant à une vitesse de vent de 6 m/s à 10 mètres du sol et à l'immission à 95% de la puissance électrique maximale (à puissance acoustique maximale). Ces cartes sont établies pour les modèles pré-étudiés, à savoir Nordex N163 6X 6,5 MW et Enercon E175 EP5 E2 7,0 MW TES.

Un impact faible à moyen est attendu au niveau des entités les plus proches de Nothum et Kaundorf avec ces deux modèles en cas de fonctionnement sans bridage.

Les évaluations qui seront menées dans les phases ultérieures du projet étudieront la nécessité de brider l'éolienne en fonction de la période de la journée et du régime de vent afin de garantir le respect des valeurs limites. Le bridage acoustique éventuellement mis en place peut être considéré comme une mesure d'atténuation suffisante.

L'étude d'impact sonore prendra en considération tous les modèles envisagés. Pour chaque modèle, l'impact cumulatif avec les autres éoliennes à proximité sera étudié. Un premier scénario décrira la situation réglementaire (comprenant tous les parcs existants et autorisés pouvant avoir un impact cumulatif avec le projet étudié). Un second scénario, indicatif présentera la situation projetée, comprenant les éoliennes en phase EIE ou en cours d'instruction commodo.

5.3 Ombre portée

5.3.1 Phénomène de projections d'ombre de l'éolienne

Le phénomène d'ombre portée intermittente associé au fonctionnement des éoliennes est communément appelé 'effet d'ombre mouvante'. Il 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 fonctionnements de l'éolienne. En cas d'exposition prolongée, ce phénomène peut constituer une gêne pour un observateur statique, voire porter atteinte au bien-être de personnes sensibles.

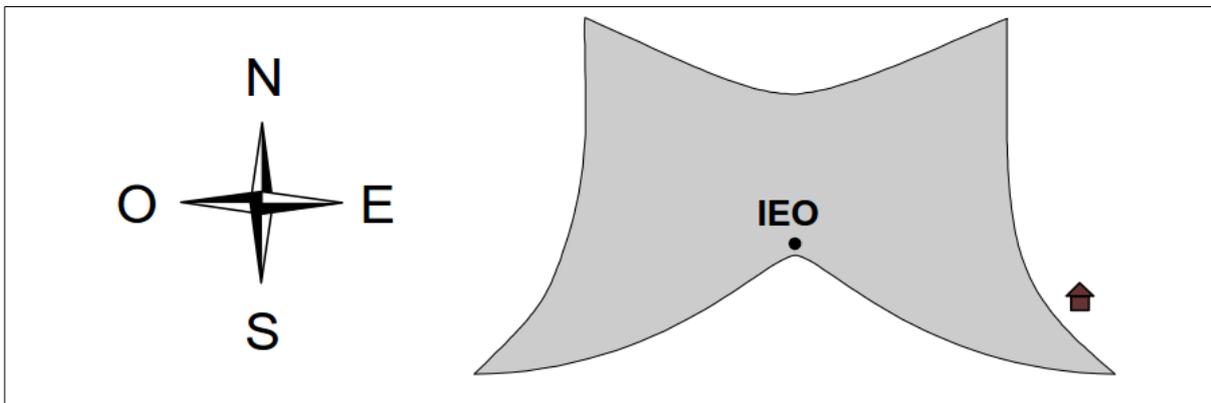


Figure 18 : Surface qui peut être balayée par l'ombre d'une éolienne au cours de l'année.

5.3.2 Méthodologie

Une évaluation de l'impact de ce phénomène est effectuée par calcul selon deux critères :

- la durée pendant laquelle il y a une présence d'ombre induite par la rotation des pales d'éoliennes cumulée sur une année exprimée en heures/an ;
- l'impact maximal journalier exprimé en minutes/jour.

L'ombre portée sera estimée par une modélisation numérique au moyen du logiciel WindPro, version 3.6 (ou plus récente), en assimilant la rotation des pales à un disque. Dans ce cas, l'ombre portée générée par les pales ainsi que les durées d'exposition maximale, tant annuelles que journalières, en tout point du territoire, peuvent être calculées en faisant varier la position du soleil minute par minute sur une année complète.

5.3.2.1 Méthode de calcul et réglementation

La détermination des critères précités est réalisée en considérant les documents de référence suivants :

- Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) (2020) Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen - Aktualisierung 2019 (WEA-Schattenwurf-Hinweise).
- Merkblatt für die Erstellung und Überprüfung von Immissionsprognosen zum periodischen Schattenwurf beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen – WEA.
- DIN 5034 – 2 : Tageslicht in Innenräumen – Grundlagen, Beuth – Verlag Berlin 1985;
- VDI 3789 Blatt 2, Ausgabe:1994-10 Umweltmeteorologie – Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Oberflächen – Berechnung der kurz – und der langwelligen Strahlung.

L'évaluation devra être effectuée en considérant **toutes les éoliennes existantes et autorisées** ayant un impact commun auprès d'un point récepteur concerné. Lorsqu'il s'avère que la projection d'ombre générée par l'(es) éolienne(s) auprès d'un point de calcul (PC) est supérieure aux valeurs indicatives de 30 minutes par jour et et/ou de 30 heures par an en situation 'worst case', le requérant de l'autorisation doit indiquer les mesures projetées en vue de prévenir ou d'atténuer les nuisances auxquelles l'établissement pourrait donner lieu. Dans ce cas, l'éolienne est équipée d'un module d'arrêt « shadow module ». En cas de risque de dépassement pour ces points d'immission, il déclenche l'arrêt de l'éolienne. Dans le cas d'une éolienne équipée d'un module d'arrêt avec détecteur d'ensoleillement, le seuil d'exposition à respecter est de 8 heures par an en situation probable/effective.

5.3.2.2 Scénarios considérés

Worst case

La situation 'Worst case' ne tient pas compte des conditions météorologiques locales et considère que :

- le soleil brille du matin au soir (ciel continuellement dégagé) ;
- les éoliennes fonctionnent en permanence (vitesses du vent toujours dans la gamme de fonctionnement des éoliennes et disponibilité de celles-ci de 100 %) ;
- le rotor des éoliennes est toujours orienté perpendiculairement aux rayons du soleil (orientation du vent toujours défavorable).

Situation probable

La situation probable tient compte des conditions météorologiques locales et considère que :

- le soleil brille, sur base de statistiques d'irradiation ;
- les éoliennes fonctionnent, sur base de statistiques de vitesses de vent ;
- l'ombre est susceptible d'être projetée sur les habitations en tenant compte de l'orientation du rotor, sur base des statistiques de la direction des vents.

5.3.2.3 Paramètres généraux considérés

Ensoleillement

Les données ci-dessous sont issues de la publication de MétéoLux pour la période de référence de 2012 à 2022 et sont établies conformément aux critères de l'Organisation Météorologique Mondiale.

Tableau 15 : Probabilité d'ensoleillement (moyenne d'heures de soleil par jour) (Source : MeteoLux, 2023).

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1,35	3,16	5,08	6,94	7,70	8,17	9,07	7,78	6,45	3,42	1,78	1,28

Fonctionnement

Les données ci-dessous sont issues de la publication de MétéoLux pour la période de référence de 2012 à 2022 et sont établies conformément aux critères de l'Organisation Météorologique Mondiale.

Tableau 16 : Heures de fonctionnement de l'éolienne du projet en fonction de la direction des vents (source : MeteoLux, 2023).

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Total
441	943	1 167	421	262	408	696	1 161	1 507	929	463	362	8 760

Surface d'ombrage efficace

La formation d'ombre est considérée dès lors que les conditions suivantes sont rencontrées :

- Les pales masquent au moins 20% du disque solaire ;
- L'irradiation de l'ensoleillement direct minimum considéré est de 120 Watts/m² ;
- L'angle que forme le soleil au-dessus de l'horizon est supérieur ou égal à 3°.

Relief

Le relief est défini d'après le modèle numérique de terrain (MNT) établi par l'institut géographique du Grand-Duché de Luxembourg. Les résolutions du MNT correspondent à une maille de 25 x 25 m et d'une précision de 1 m en altitude.

5.3.3 Paramètres particuliers considérés

Modèle d'éolienne considéré

Les modèles considérés pour le projet seront les modèles Enercon E175 EP5 E2 7 MW et Nordex N163 6X 6,5 MW. Ces modèles ont une portée de l'ombre de 1.736 m et 1.784 m respectivement.

Points de calcul

Afin d'évaluer l'effet d'ombre portée de l'éolienne auquel pourraient être exposés les riverains, une série de points de calculs (PC) seront sélectionnés. Ceux-ci seront sélectionnés afin de correspondre aux habitations, hébergements avec nuitée, ou aux locaux sensibles (écoles, bureaux ou assimilés) pouvant être concernées par des situations d'ombrage générées par l'éolienne projetée. La sélection des points de calcul tiendra compte également des surfaces non bâties pouvant être assimilées à des espaces à protéger (limite de PAG).

Le point de calcul est soit placé au centre d'une baie vitrée, soit au milieu de la façade du bâtiment orienté vers l'éolienne à une hauteur de 2 m au-dessus du sol.

Obstacles

En plus du relief, le document de référence (LAI, 2020) précise que les obstacles opaques naturels et artificiels peuvent être considérés. Après une visite de terrain, l'auteur d'étude identifiera les zones comme étant des groupements d'arbres ayant une hauteur d'environ 20 m.

5.3.4 Résultats préliminaires

Les résultats des modélisations préliminaires d'ombrage sont illustrés sur les cartes suivantes pour chaque modèle, sans prise en compte des autres éoliennes projetées et existantes. Il s'agit de cartes indicatives pour illustrer les zones potentielles d'impact de l'éolienne projetée, selon chaque modèle.

- ▶ Voir ANNEXE A : cartes n°6a à 6f : Ombrage

Un impact moyen à fort est attendu avec ces deux modèles en situation « worst case ». Aucun impact n'est attendu en situation probable.

Les évaluations qui seront menées dans les phases ultérieures du projet étudieront de manière précise la nécessité de mettre en place un shadow module (module d'arrêt) sur l'éolienne afin de garantir le respect des valeurs limites d'exposition. Le module d'arrêt éventuellement mis en place peut être considéré comme une mesure d'atténuation suffisante.

L'évaluation prendra en considération les effets cumulatifs possible avec les éoliennes existantes et autorisées.

5.4 Contraintes locales / Risques

L'auteur d'étude a réalisé une carte présentant l'ensemble des contraintes locales dont il avait connaissance.

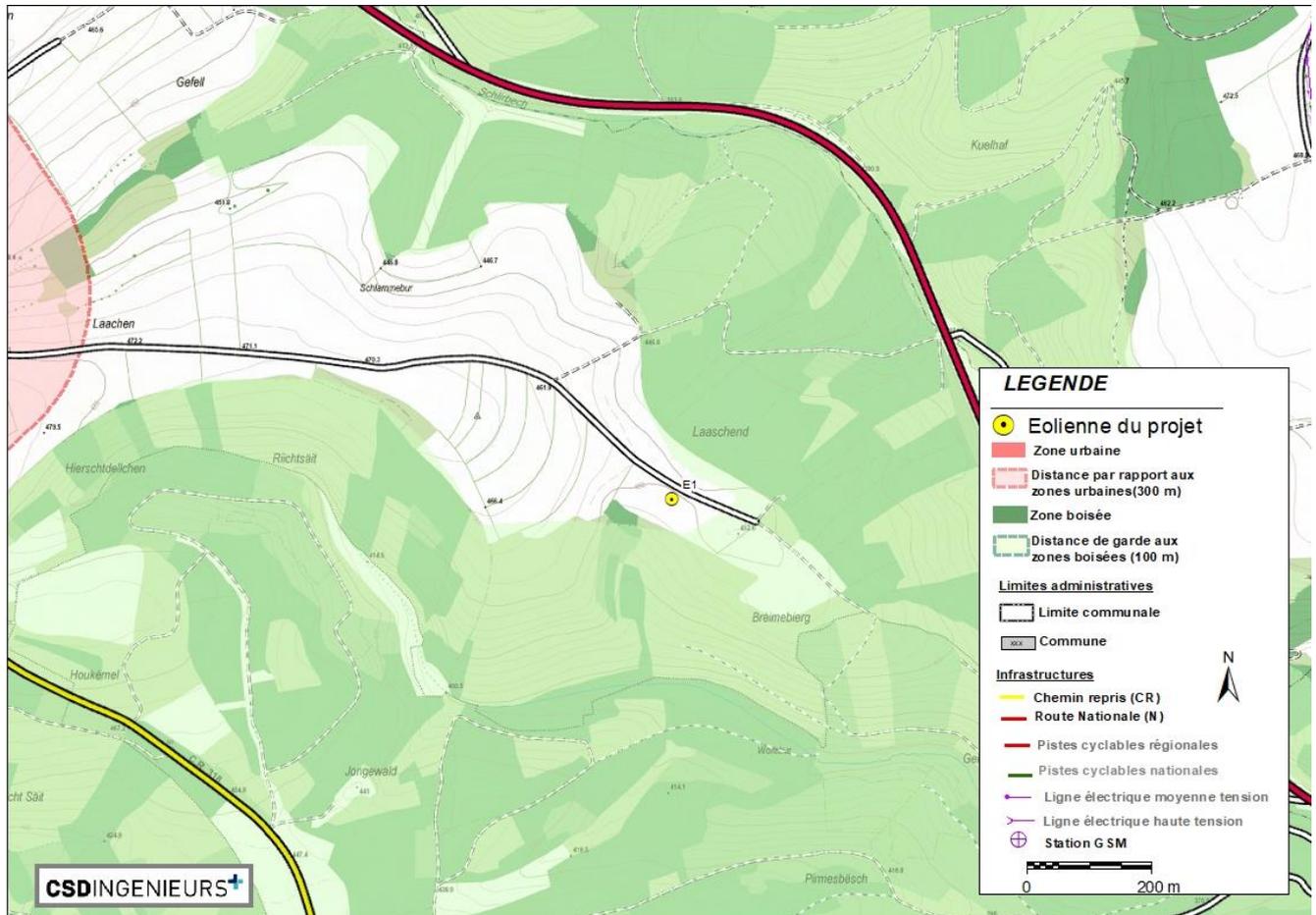


Figure 19: Contraintes locales autour du projet

Il est à noter, que selon les nouvelles consignes de l'ITM, une évaluation de risque est à prévoir selon la méthodologie définie par **le guide technique « Élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parcs éoliens » de l'institut français INERIS** au moment de la demande d'autorisation commodo.

Sur base de cette carte et des informations dont dispose l'auteur d'étude, il est à noter que :

- Infrastructures routières

L'éolienne projetée E1 est située à 509 m à l'ouest de la N15 et à 825 m à l'est de la CR318, ce qui représente une distance supérieure à la longueur de pale augmentée de 10 % (soit un minimum de 94,57 m pour le modèle Enercon E175 EP5 E2, et de 87,67 m pour le modèle Nordex N163 6.X MW).

Un chemin rural « Kaunerferstrooss » est localisé à 18 m du centre de l'éolienne et sera surplombé par celle-ci. Cette route n'est pas catégorisée en tant que chemin repris. Il sera néanmoins pris en compte dans le cadre de l'analyse d'évaluation des risques.

- Autres infrastructures

- Une antenne GSM Proximus est située à environ 175 m au nord-est de l'éolienne. A priori, aucune problématique structurelle ou d'interférences n'est à constater. Sa présence sera prise en compte dans le cadre de l'analyse d'évaluation des risques pour les personnes.

- Chemins pédestres et pistes cyclables

Un sentier de promenade local est recensé à environ 590 m au sud de l'éolienne ; en raison de cette distance, il ne sera pas affecté par le surplomb de l'éolienne.

Aucun itinéraire cyclable n'est recensé à proximité de l'éolienne (Géoportail.lu, 2025 – groupe de couches « Pistes cyclables et VTT »).

- Infrastructures agricoles

Aucun bâtiment agricole n'est présent à moins de 500 m de l'éolienne projetée.

- Habitations

L'éolienne projetée est située à plus de 1.000 m des **zones habitées** ;

- Réseaux souterrains

Une demande d'informations préalables a été effectuée auprès des différents gestionnaires de réseaux souterrains.

Aucune conduite de gaz n'est présente à proximité du projet éolien.

- Réseaux électriques aériens

Aucune ligne électrique aérienne moyenne tension et haute tension n'est inventoriée à proximité du projet.

- Aviation civile, radars

Le projet est situé à environ 5 km au sud de l'aérodrome de Noertrange, à environ 41 km au nord-ouest de l'aéroport de Findel et à 40 km de l'hélistation ELLC du Centre Hospitalier de Luxembourg CHL. Une demande d'avis préalable a été demandée auprès de la Direction de l'Aviation Civile. La Direction a donné son avis favorable au projet.

- ▶ Voir ANNEXE E : Avis préalable de la DAC

6 Conclusion

La société Project Finance SRL souhaite implanter une éolienne sur le territoire communal du Lac de la Haute-Sûre.

Le présent rapport rassemble toutes les informations nécessaires à la vérification préliminaire conformément à l'article 4 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

En conclusion, nous pouvons retenir les éléments suivants :

- Le projet est localisé en zone agricole au PAG.
- Des impacts cumulatifs seront à évaluer avec les éoliennes existantes et autorisées dans un rayon de 3,5 km autour de l'éolienne projetée.
- Le site n'est pas localisé dans une zone avec risques d'aléas d'inondation ni en zone de protection de captage.
- Le site n'est pas classé au CASIPO et ne devrait pas générer de déchets dangereux (terres contaminées) pendant la phase de construction (terrassements).
- Les fondations standard fournies par la construction devraient être suffisantes pour assurer la stabilité de l'éolienne. Ce point sera confirmé par une étude géotechnique au plus tard avant la construction de l'éolienne. Dans le cas contraire, des mesures de renforcement sont envisageables.
- Au niveau du milieu biologique, le projet est susceptible de présenter des impacts notamment sur l'avifaune et les chiroptères. Les inventaires en cours de réalisation pour ces deux groupes d'espèces sont présentés respectivement aux chapitres 4.7.2.3 et 4.7.2.4..
- Concernant les zones protégées Natura 2000, et en vertu de l'article 32 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature et des ressources naturelles, il ne peut être exclu que le projet soit susceptible d'affecter une ou plusieurs zones Natura 2000. Une évaluation de ces zones sera donc réalisée et transmise à l'ANF dans le cadre de la protection de la nature.
- Le projet est susceptible de générer des nuisances sonores. Aucune ambiance sonore routière et ferroviaire n'est recensée aux alentours du projet. A ce stade, l'influence du projet sur les points récepteurs est jugée moyenne à faible. Cet impact sera également évalué dans le cadre de l'étude d'impact sonore qui indiquera, le cas échéant, un plan de bridage à appliquer afin de respecter les seuils réglementaires). Cette étude sera annexée au plus tard à la demande d'autorisation commodo du projet.
- Le projet est susceptible de générer des nuisances créées par l'ombre portée (effet stroboscopique). Cet impact sera également évalué dans le cadre de l'étude de l'impact de l'ombre portée annexée au plus tard à la demande d'autorisation commodo du projet. En cas de dépassement des seuils réglementaires, l'éolienne pourra être équipée d'un module d'arrêt spécifique afin de limiter l'impact du projet. A ce stade, l'impact du projet en termes d'ombre portée est jugé fort à moyen en situation journalière « worst case ».
- Au niveau des infrastructures souterraines (eau, gaz) et aériennes (lignes électriques), les infrastructures existantes (antenne GSM) sont localisées à des distances suffisantes pour que le projet ait un impact sur ces infrastructures.
- D'un point de vue climat et productibilité, le site est localisé dans une zone de vent modéré. La sélection d'un modèle d'éolienne avec un large rotor permet d'obtenir une productibilité intéressante pour le promoteur et en matière de participation aux objectifs d'énergies renouvelables.

- Une évaluation de risque est à prévoir selon la méthodologie définie par **le guide technique « Élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parcs éoliens » de l'institut français INERIS**, qui a été publié en mai 2012 pour le présent projet au plus tard avant la demande d'autorisation commodo.

Windhof, le 21 août 2025

Collaborateurs/trices ayant participé au projet

Imane AABBAR (Project Manager, ingénieur en environnement)

Antoine BURGRAFF (Team Leader/ Coréférent, architecte du paysage)

Margot DOMINIQUE (Projet Manager, bio-ingénieur en environnement)

Marin LORIEUX (Expert acousticien et ombre portée, ingénieur acousticien)

Harmony MAIRESSE (Senior Project Manager, bio-ingénieur en environnement)

Marco MELI (Responsable des photomontages, ingénieur en bâtiment-architecte)

Fanny VAN DER SMISSEN (Chargé d'études en paysage, géographe)

CSD Ingénieurs Luxembourg SA

Annexe A Dossier cartographique

Légende

- Eolienne du projet
- Eolienne en phase de Screening
- Eolienne en phase EIE
- Eolienne à l'instruction (commodo)
- Eolienne autorisée
- Eolienne existante

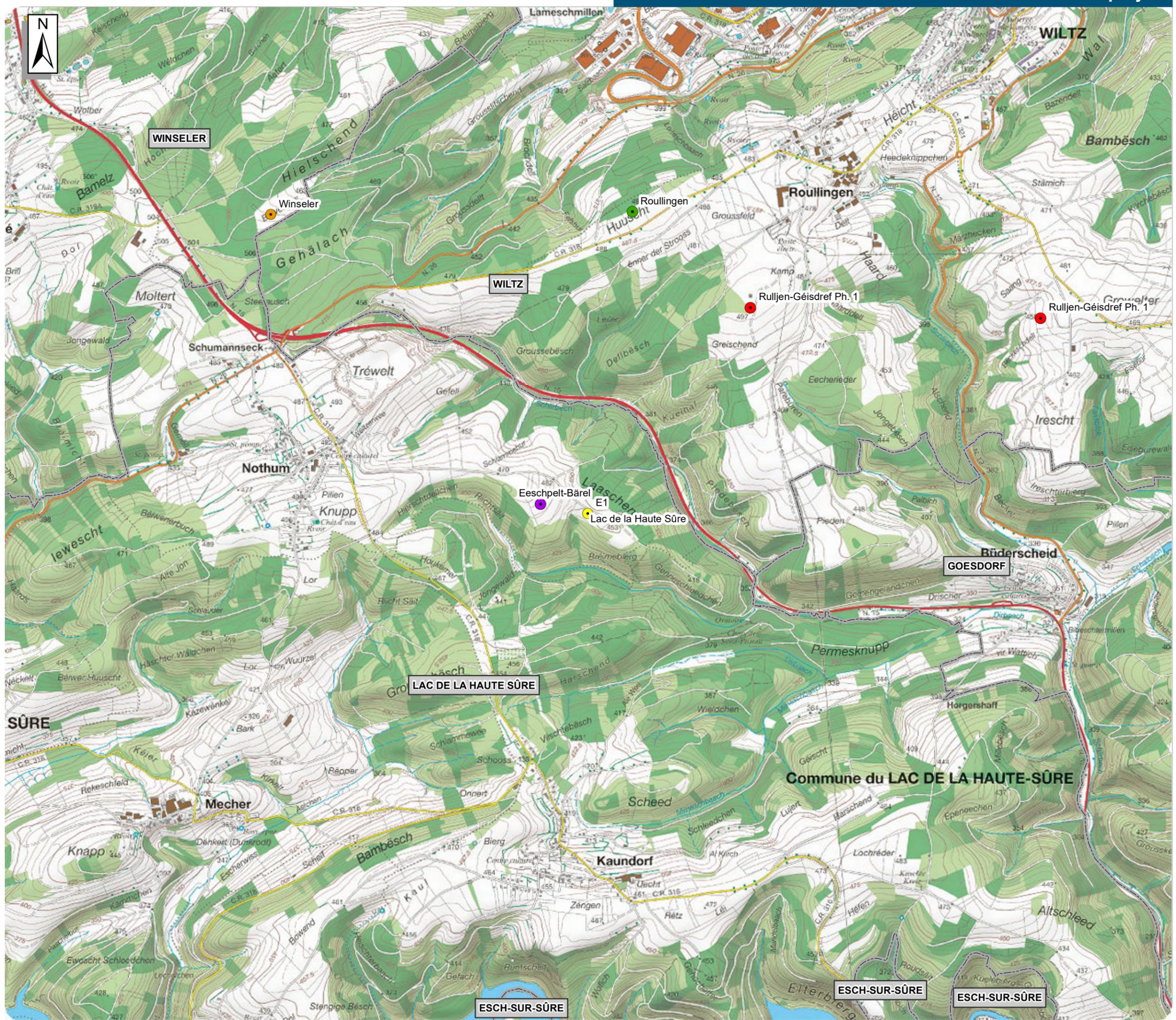
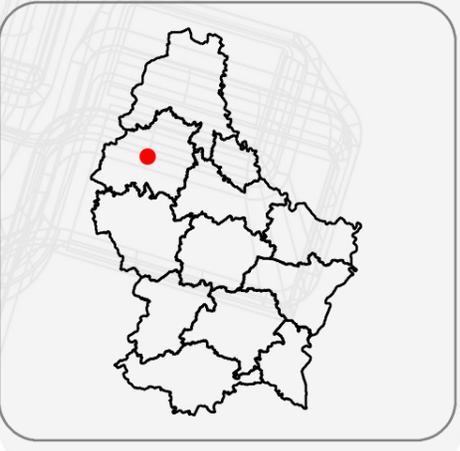
Limites administratives

- Limite nationale
- Limite communale
- Commune
- Localité

Infrastructures

Réseau routier

- Route principale (N)
- Route secondaire (CR)



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE AU LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 550 m

Date : août 2025

Références : LUX010317.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché de Luxembourg, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

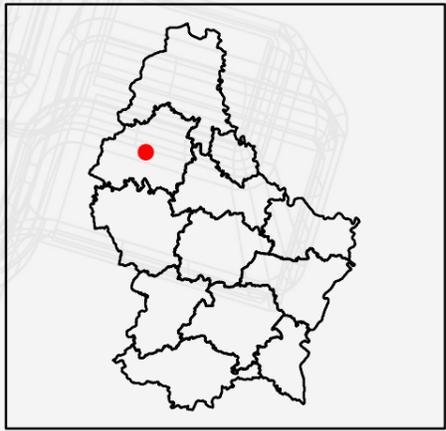
Demandeur : Inti Project Finance SRL

- Eolienne du projet
- Eolienne en phase de Screening
- Eolienne en phase EIE
- Eolienne à l'instruction (commodo)
- Eolienne autorisée
- Eolienne existante

Périmètre : Rayon = 1 km

Limites administratives

- Frontière nationale
- Limite communale
- xxx Commune
- xxx Localité



Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE AU LAC
DE LA HAUTE-SÛRE

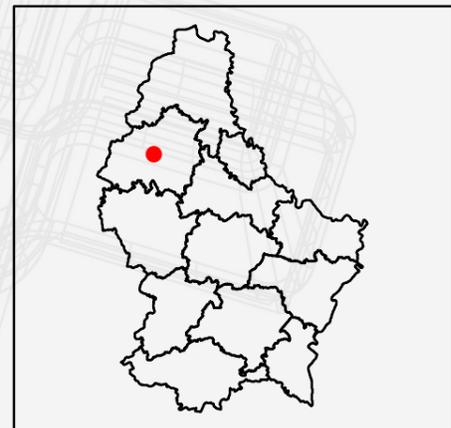
Echelle : 900 m
 Date : août 2025
 Références : LUX010317.03
 Sources : Extraits des photographies aériennes, 2025
 Administration du cadastre et de la topographie
 du Grand-Duché du Luxembourg, 2023

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
 Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre : Rayon = 1 km

- dt** Terrasses fluviales (sans différenciation chronologique)
Graviers, sables, limons
- E3** Schiste de Wiltz
Schiste bien feuilleté, bleu foncé avec des nodules argileux
- q** Quartzite de Berlé
- E2** Couches bigarrées de Clervaux
Schistes bigarrés et grès
- E1b** Quartzophyllades de Schuttbourg
grès quartzeux et quartzophyllades
- E1a** Schiste de Stolzenbourg
Schiste bien stratifié avec de rares bancs de grès quartzeux et quartzophyllades
- Sg3** Siegenien supérieur en général
Schiste compact, grossier, mal stratifié, avec de rares bancs de grès argileux



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE AU LAC
DE LA HAUTE-SURE

Echelle : 0 450 m

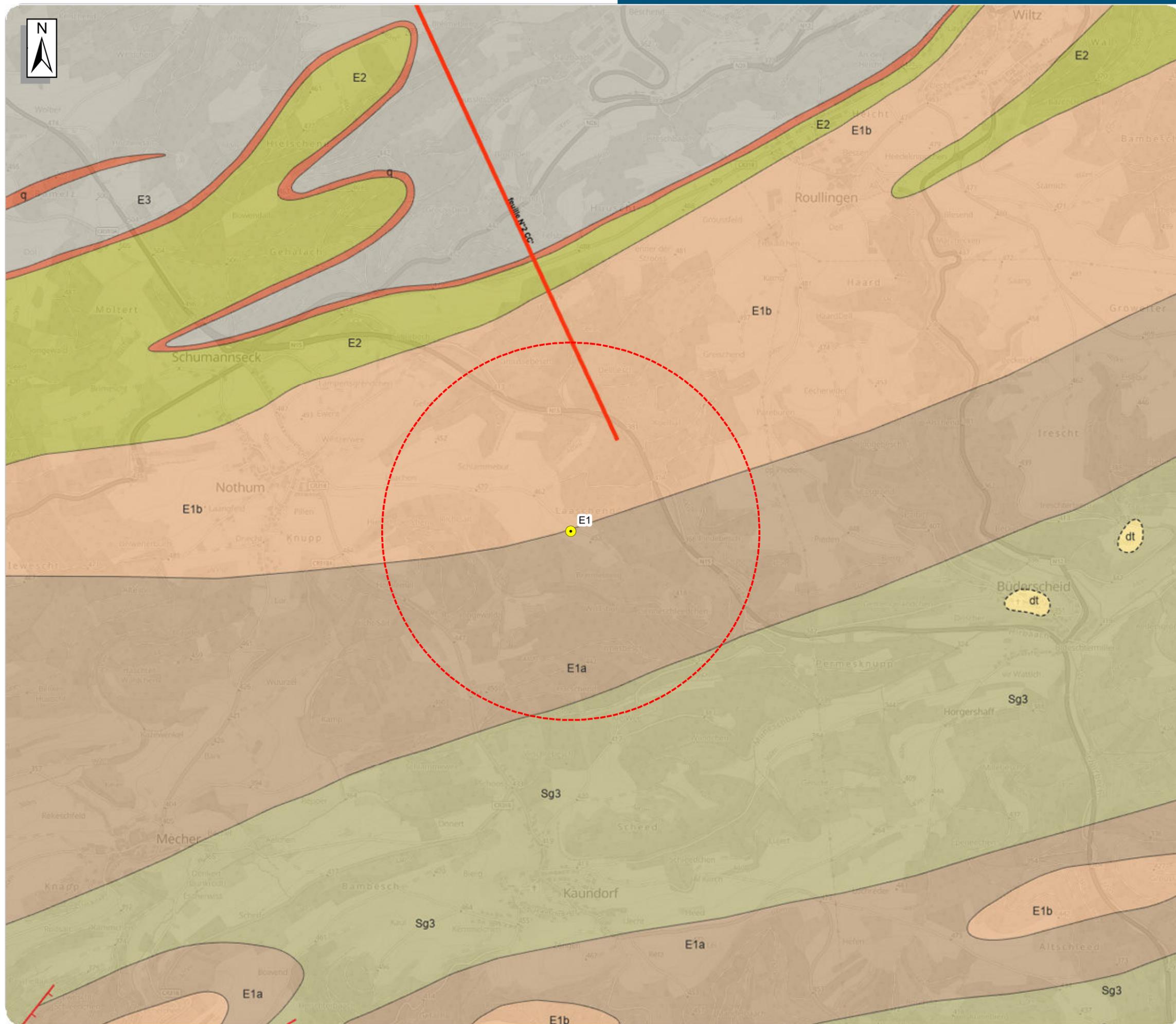
Date : juillet 2025

Références : LUX010317.03

Sources : Carte topographique, 2023
Administration du cadastre et de la topographie
du Grand-Duché du Luxembourg, 2023

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

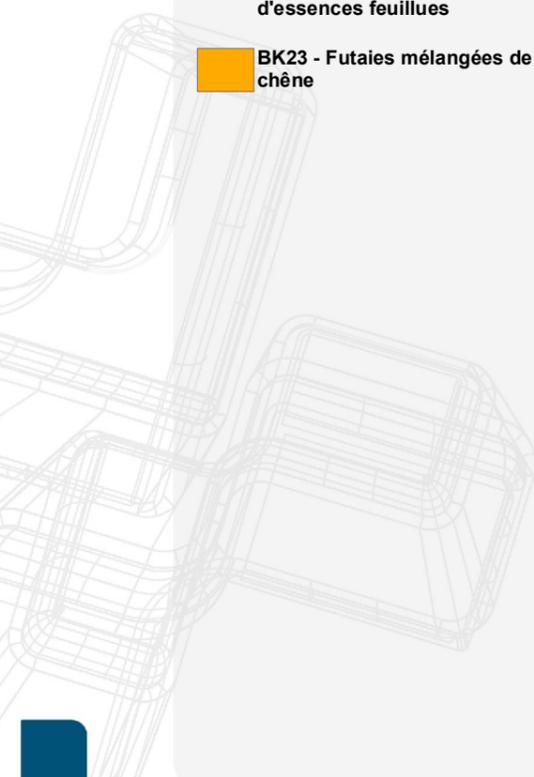
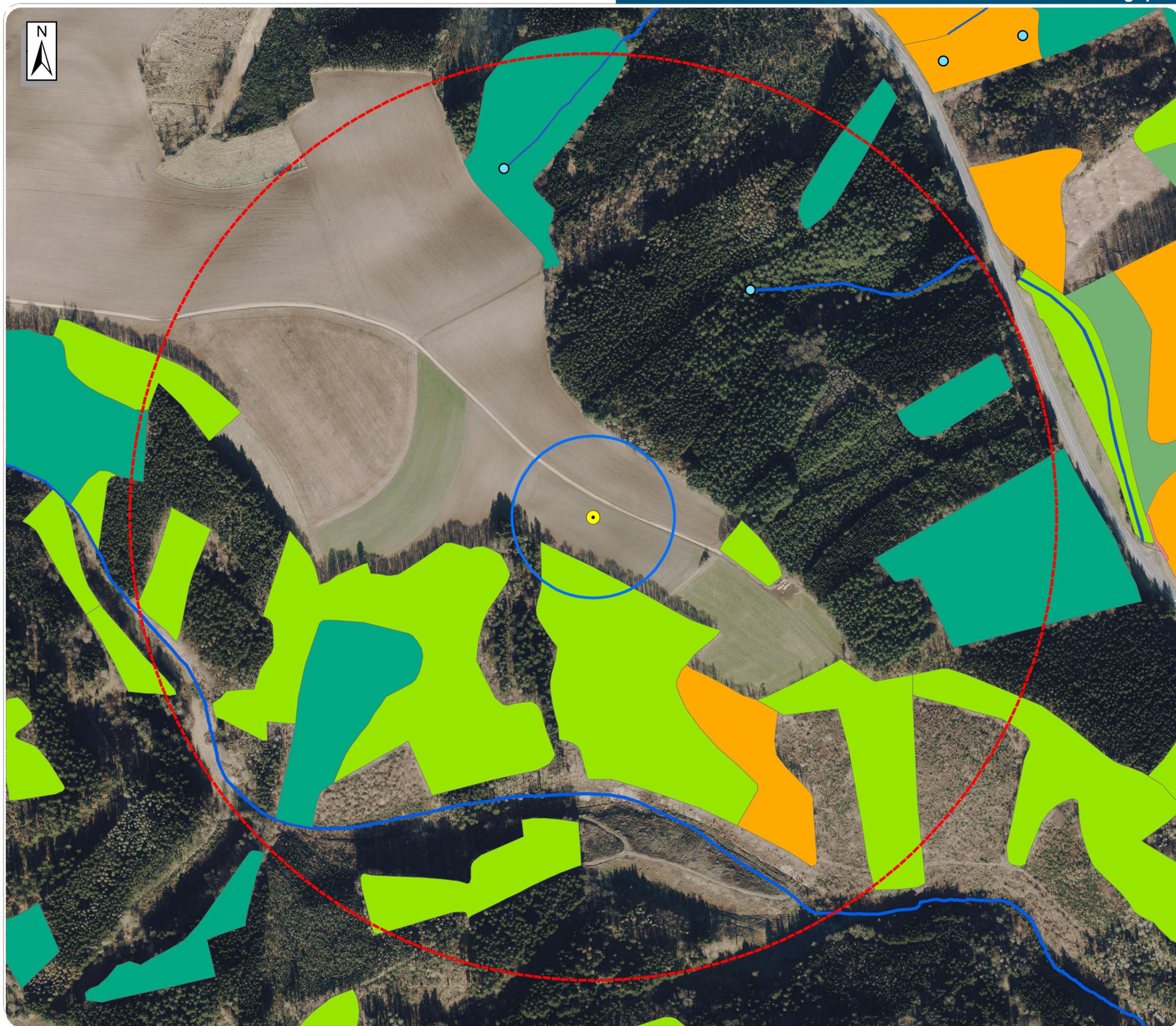
Demandeur : **Inti Project Finance SRL**



-  Eolienne du projet
-  Surplomb maximal des pales (87,5 m)
-  Périmètre d'étude : Rayon = 500m

Habitats du périmètre
 source : géoportail - 31.07.2025

-  9110 - Hêtraies du Luzulo-Fagetum
-  BK05 - Source naturelle
-  BK12 - Cours d'eau permanent
-  BK13 - Futaies feuillues contenant plus de 50 % d'essences feuillues
-  BK23 - Futaies mélangées de chêne



CSDINGENIEURS+
 INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET ÉOLIEN AU LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 

Date : août 2025
 Références : LUX010317.03
 Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché de Luxembourg, 2024, Visite de terrain, 2024

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

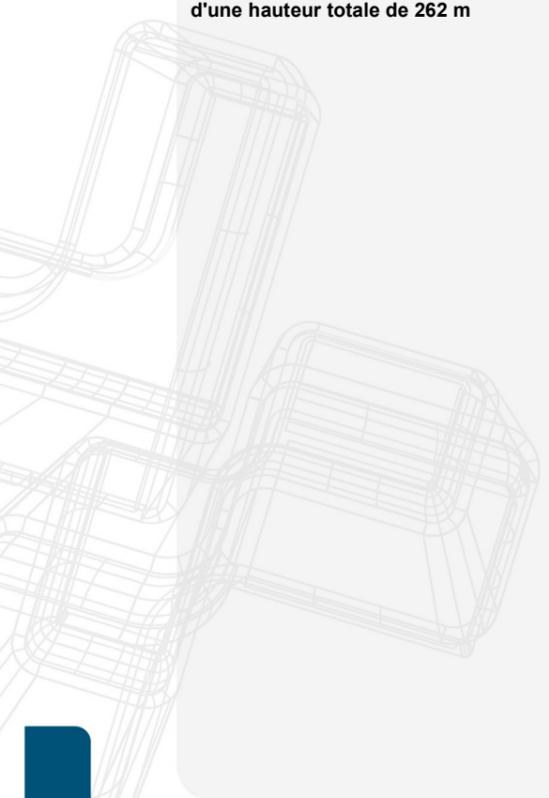
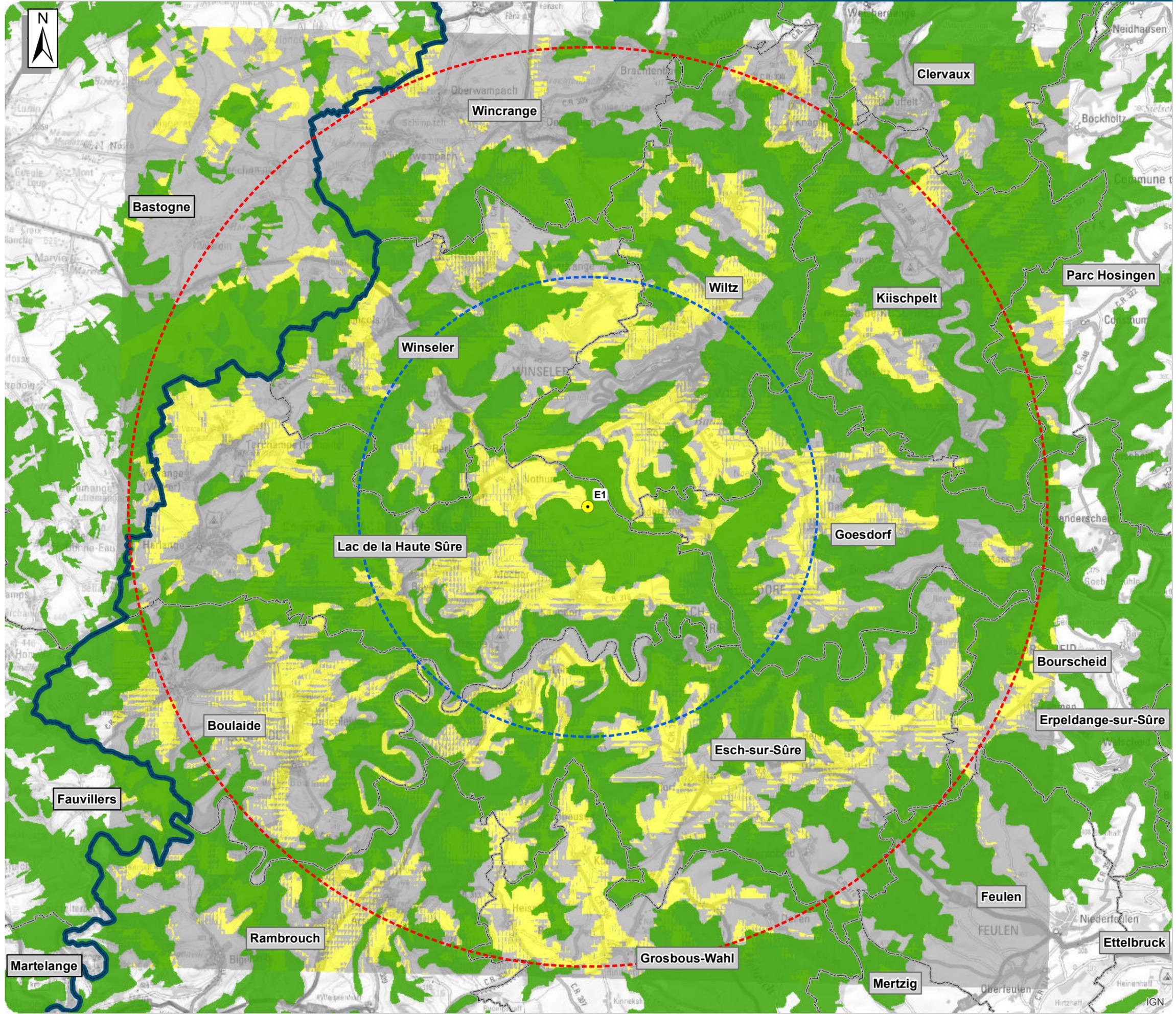
Demander : **Inti Project Finance SRL**

Légende

- Eolienne en projet
- Périmètre d'étude rapproché (rayon = 5 km)
- Périmètre d'étude lointain (rayon = 10 km)
- Limite communale
- Frontière nationale
- Zone forestière

- Visibilité***
- Zone de visibilité partielle ou totale de l'éolienne en projet
 - Zone de non-visibilité de l'éolienne en projet

* Modélisation pour une éolienne en projet d'une hauteur totale de 262 m



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE ÉOLIENNE AU LAC DE LA HAUTE SÛRE

Echelle : 0 3 km

Date : juillet 2025

Références : LUX010317.03

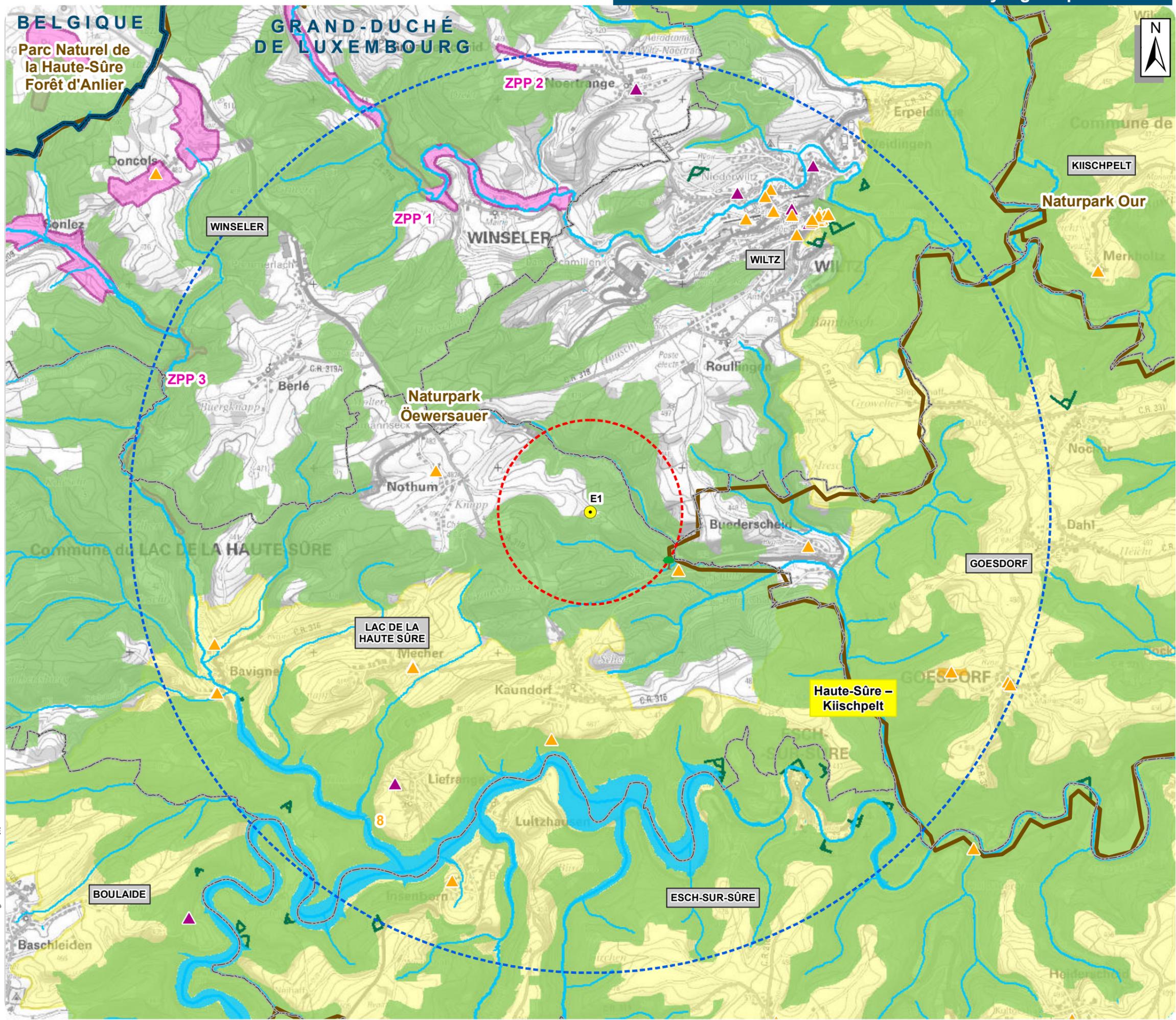
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, occupation du sol, MNT, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché de Luxembourg, 2024
Analyse de visibilité, CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Légende

- Eolienne du projet
- Périmètre d'étude immédiat
Rayon = 1,5 km
- Périmètre d'étude rapproché
Rayon = 5km
- Zone forestière
- Réseau hydrographique
- Paysage**
- Zone de préservation des grands ensembles paysagers (GD Lux)
- Point de vue
- Patrimoine**
- Monument national (GD Lux)
- Immeubles et objets inscrits à l'inventaire supplémentaire
- Arbre ou groupe d'arbres remarquables



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



Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'NE EOLIENNE AU LAC DE LA HAUTE SÛRE



Date : juillet 2025
Références : LUX010229.02

Sources :
Extraits des cartes topographiques, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché de Luxembourg, 2025
Zones boisées, Administration du Cadastre et de la topographie, GD de Luxembourg, 2017
Corine Land Cover, 2006
Grands ensembles paysagers, Gouvernement du GD de Luxembourg, 2013
Monuments nationaux et inventaire supplémentaire, Service des sites et monuments nationaux du GD de Luxembourg, 2025 / Arbres remarquables, ANF, 2025
ADESA, SPW, 2025 / Plan de secteur, SPW, 2021 / Arbres et haies remarquables, SPW, 2025
Patrimoine classé et exceptionnel, SPW, 2023 / Patrimoine mondial, SPW, 2023
Monuments culturels, Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, 2020

Auteur d'étude : CSDINGENIEURS+

Demandeur : Inti Project Finance SRL

Légende

● Eolienne du projet (E175 EP5 E2 7,0 MW TES)

⊕ Récepteur

Limites administratives

▭ Limite communale

▭ Commune

Infrastructures

Réseau routier

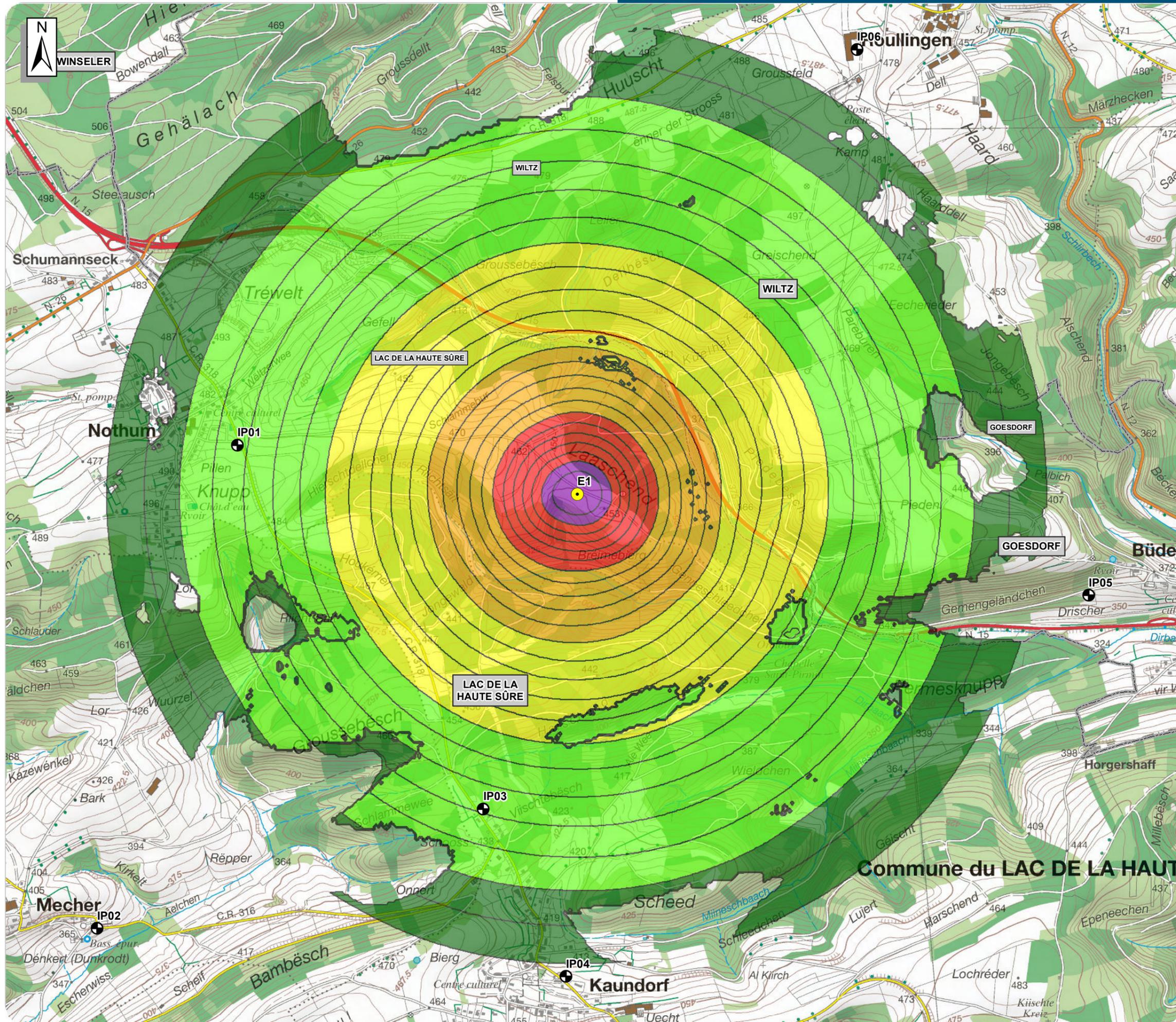
— Nationale (N)

— Chemins Repris (CR)

Niveau de bruit à l'immission

- > 52 dB(A)
- 47-52 dB(A)
- 42-47 dB(A)
- 37-42 dB(A)
- 32-37 dB(A)
- 30-32 dB(A)

Remarque :
Les niveaux d'immissions présentés graphiquement n'intègrent pas les incertitudes Sg applicables aux points d'immissions



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 400 m

Date : juillet 2025

Références : LUX010317.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation acoustique CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : Inti Project Finance SRL

Légende

- Eolienne du projet (E175 EP5 E2 7,0 MW TES)
- Récepteur

Limites administratives

- Limite communale
- Commune

Infrastructures

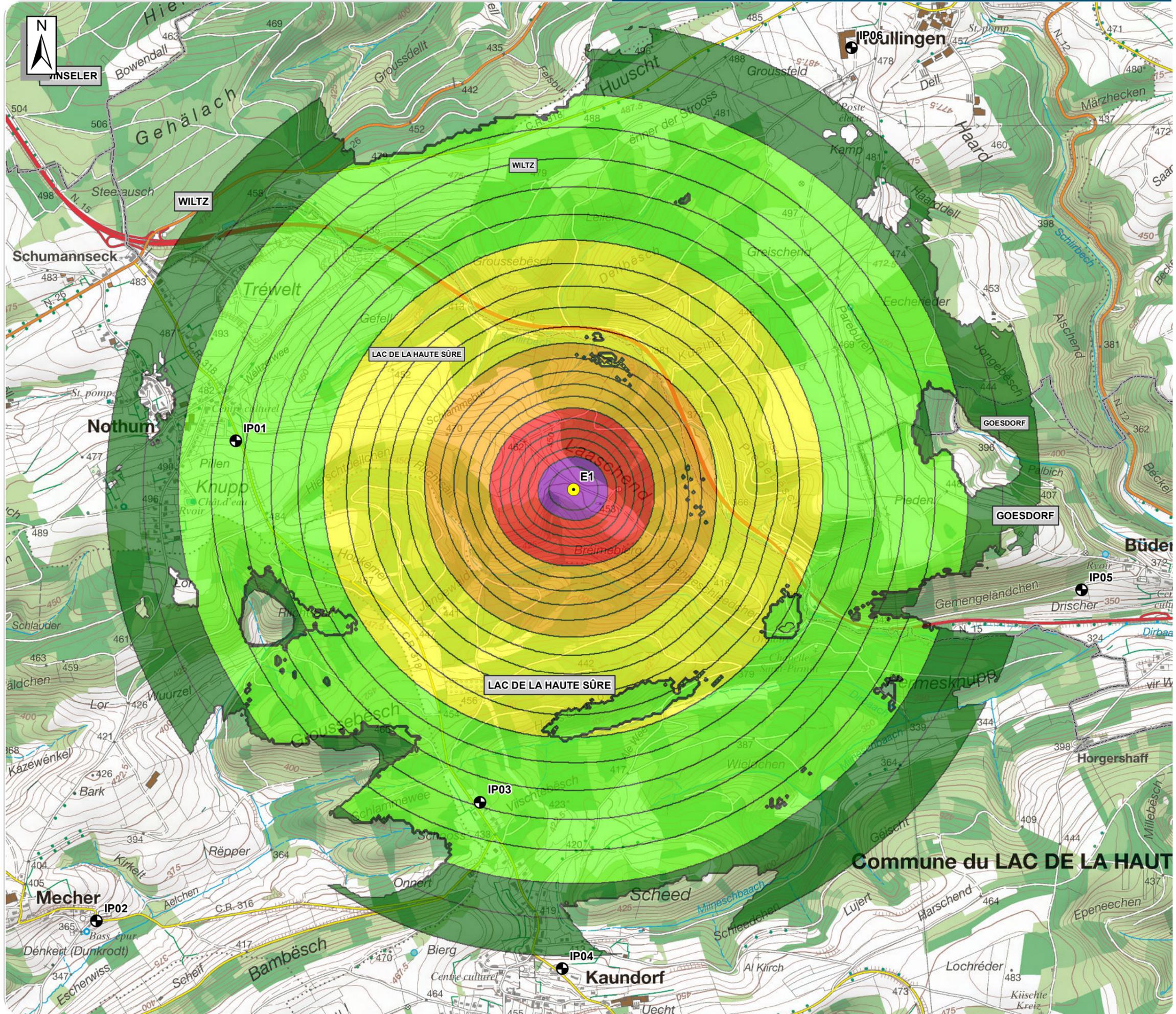
- Réseau routier
- Nationale (N)
- Chemins Repris (CR)

Niveau de bruit à l'immission

- > 52 dB(A)
- 47-52 dB(A)
- 42-47 dB(A)
- 37-42 dB(A)
- 32-37 dB(A)
- 30-32 dB(A)

Remarque :
Les niveaux d'immissions présentés graphiquement n'intègrent pas les incertitudes Sg applicables aux points d'immissions

5b : Immissions sonores - Enercon E175 EP5 E2 7,0 MW TES - L_{WA,max}



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 500 m
Date : juillet 2025
Références : LUX010317.03
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation acoustique CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
Demandeur : Inti Project Finance SRL

Légende

- Eolienne du projet (N163 6X 6,5 MW TES)
- Récepteur

Limites administratives

- Limite communale
- Commune

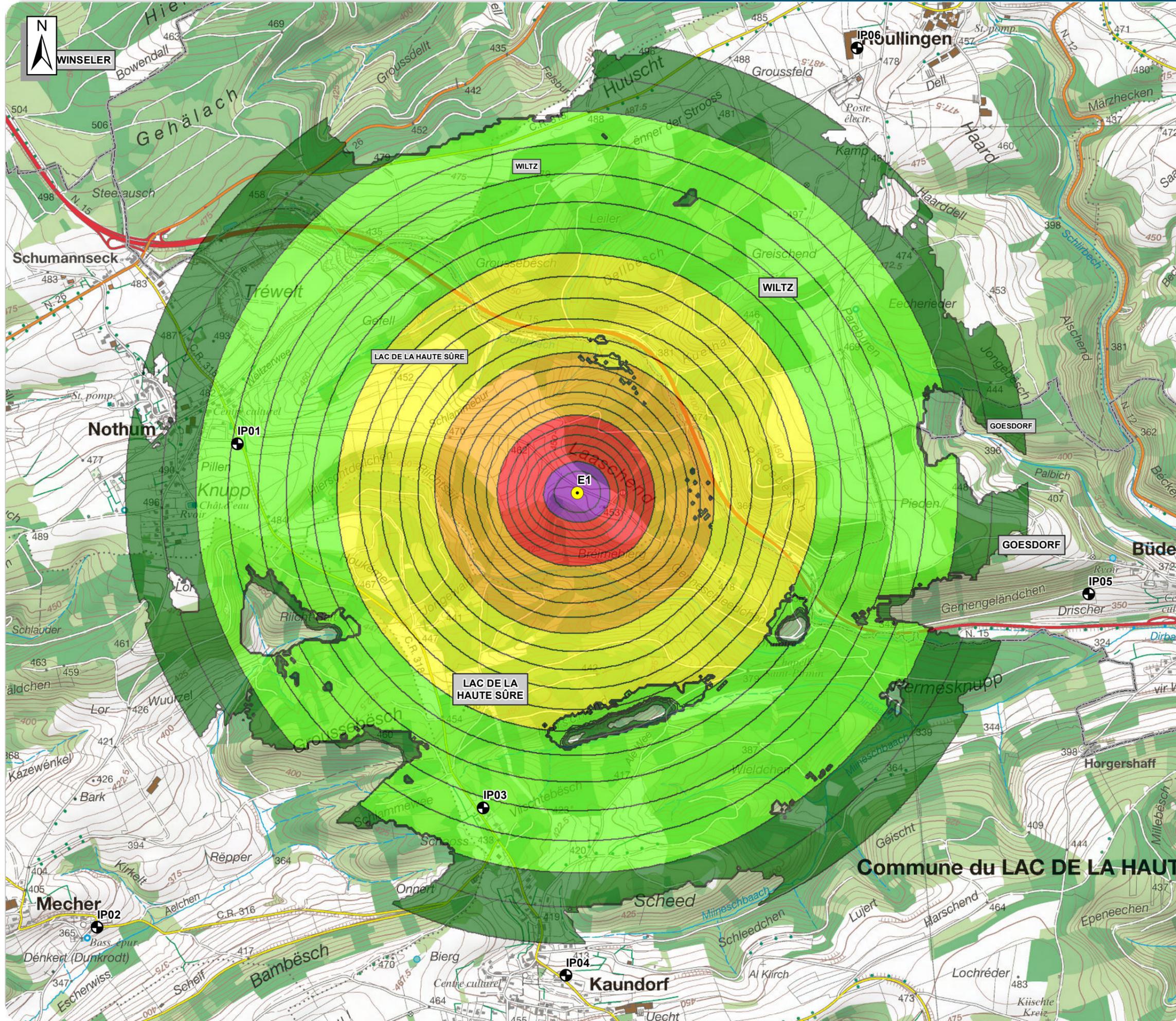
Infrastructures

- Réseau routier
- Nationale (N)
- Chemins Repris (CR)

Niveau de bruit à l'immission

- > 52 dB(A)
- 47-52 dB(A)
- 42-47 dB(A)
- 37-42 dB(A)
- 32-37 dB(A)
- 30-32 dB(A)

Remarque :
Les niveaux d'immissions présentés graphiquement n'intègrent pas les incertitudes Sg applicables aux points d'immissions



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE
Echelle : 0 500 m
Date : juillet 2025
Références : LUX010317.03
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation acoustique CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Commune du LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Légende

● Eolienne du projet (N163 6X 6,5 MW TES)

⊙ Récepteur

Limites administratives

▭ Limite communale

▭ Commune

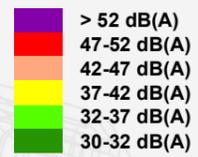
Infrastructures

Réseau routier

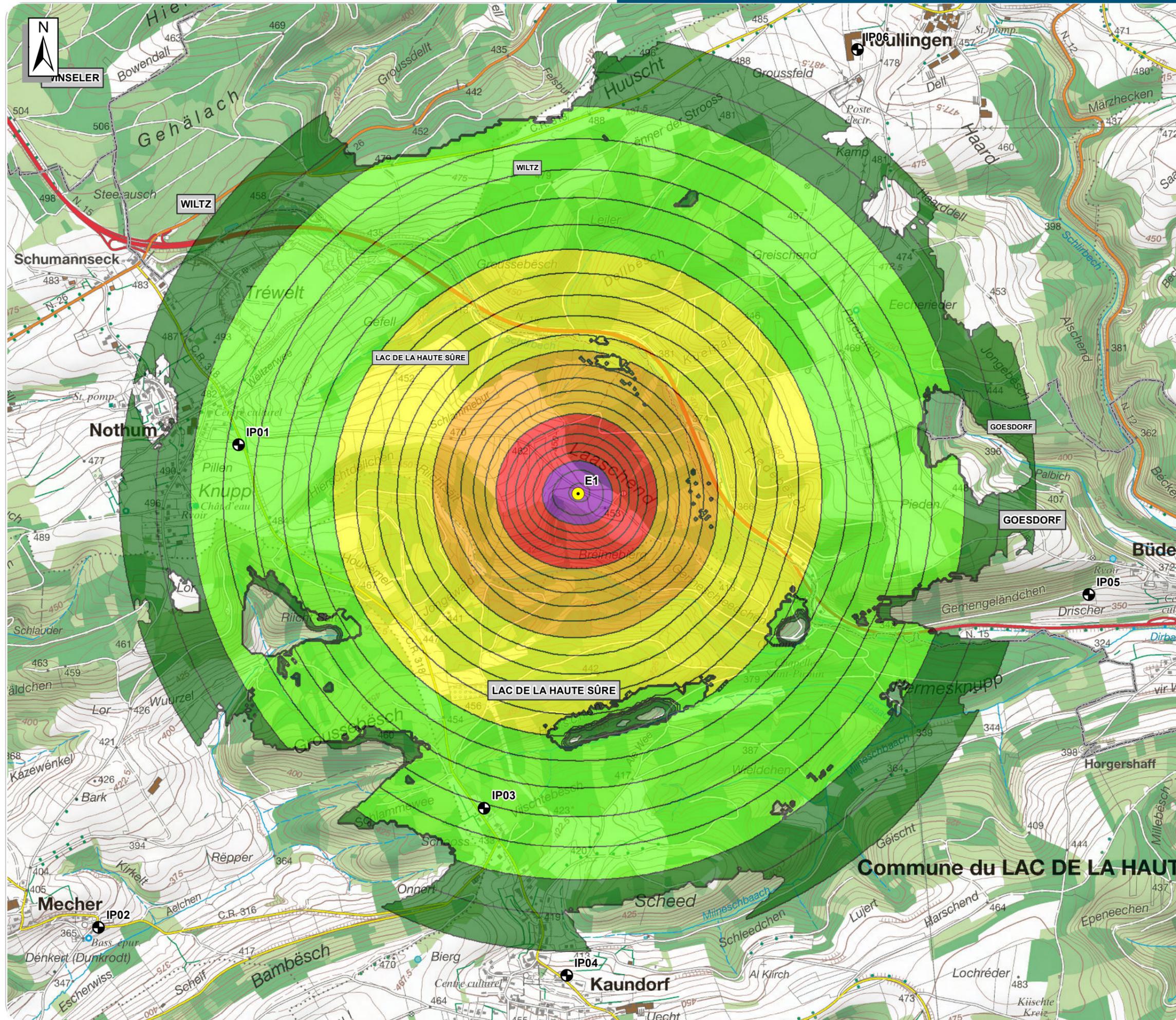
— Nationale (N)

— Chemins Repris (CR)

Niveau de bruit à l'immission



Remarque : Les niveaux d'immissions présentés graphiquement n'intègrent pas les incertitudes Sg applicables aux points d'immissions



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 500 m

Date : juillet 2025

Références : LUX010317.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation acoustique CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : Inti Project Finance SRL

Commune du LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Légende

- Eolienne du projet (E175 EP5 E2 7,0 MW TES)
- Récepteur

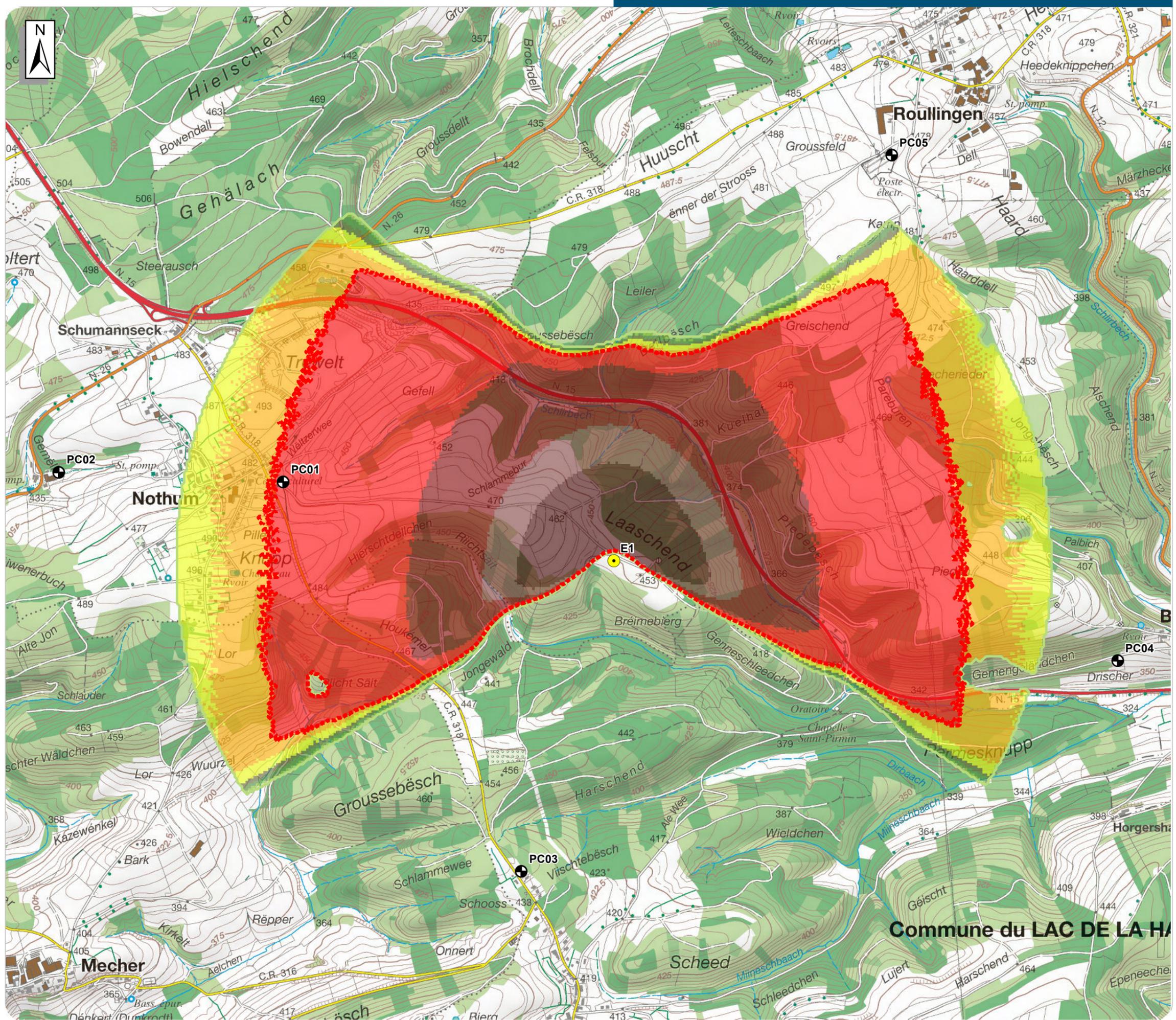
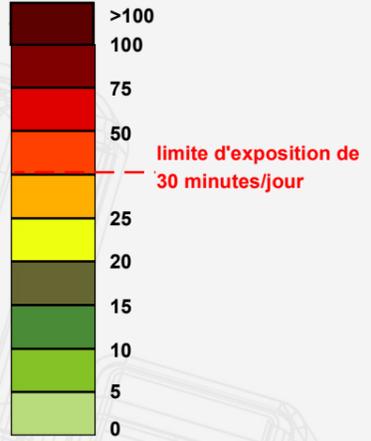
Limites administratives

- Limite communale
- Commune

Infrastructures

- Réseau routier
- Nationale (N)
- Chemins Repris (CR)

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



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE
Echelle : 0 500 m
Date : juillet 2025
Références : LUX010137.03
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Commune du LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Légende

- Eolienne du projet (E175 EP5 E2 7,0 MW TES)
- Récepteur

Limites administratives

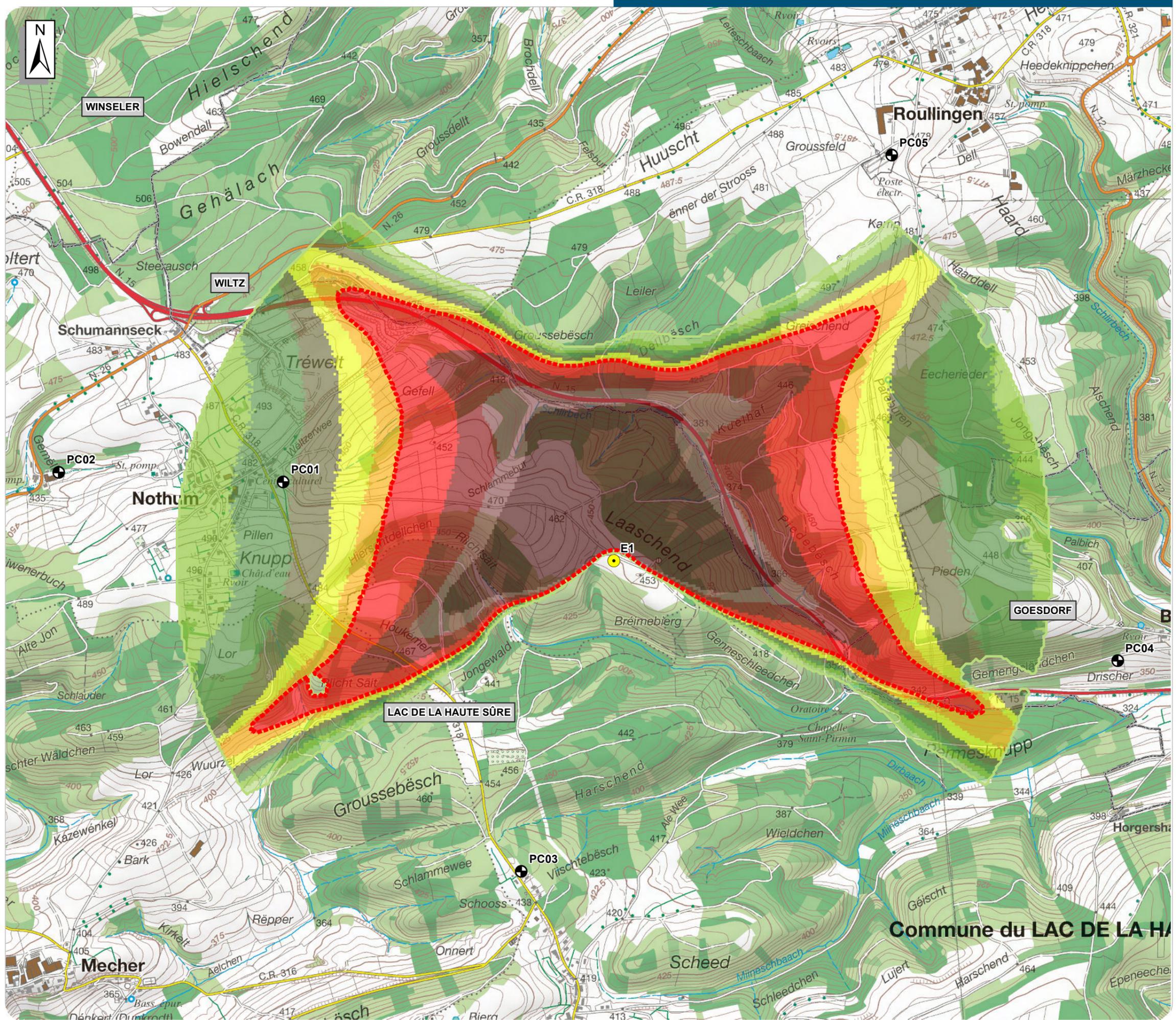
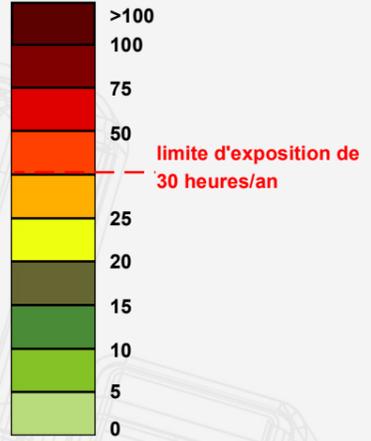
- Limite communale
- Commune

Infrastructures

Réseau routier

- Nationale (N)
- Chemins Repris (CR)

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



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE
Echelle : 0 500 m
Date : juillet 2025
Références : LUX010137.03
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Commune du LAC DE LA HAUTE SÛRE

Légende

- Eolienne du projet (E175 EP5 E2 7,0 MW TES)
- Récepteur

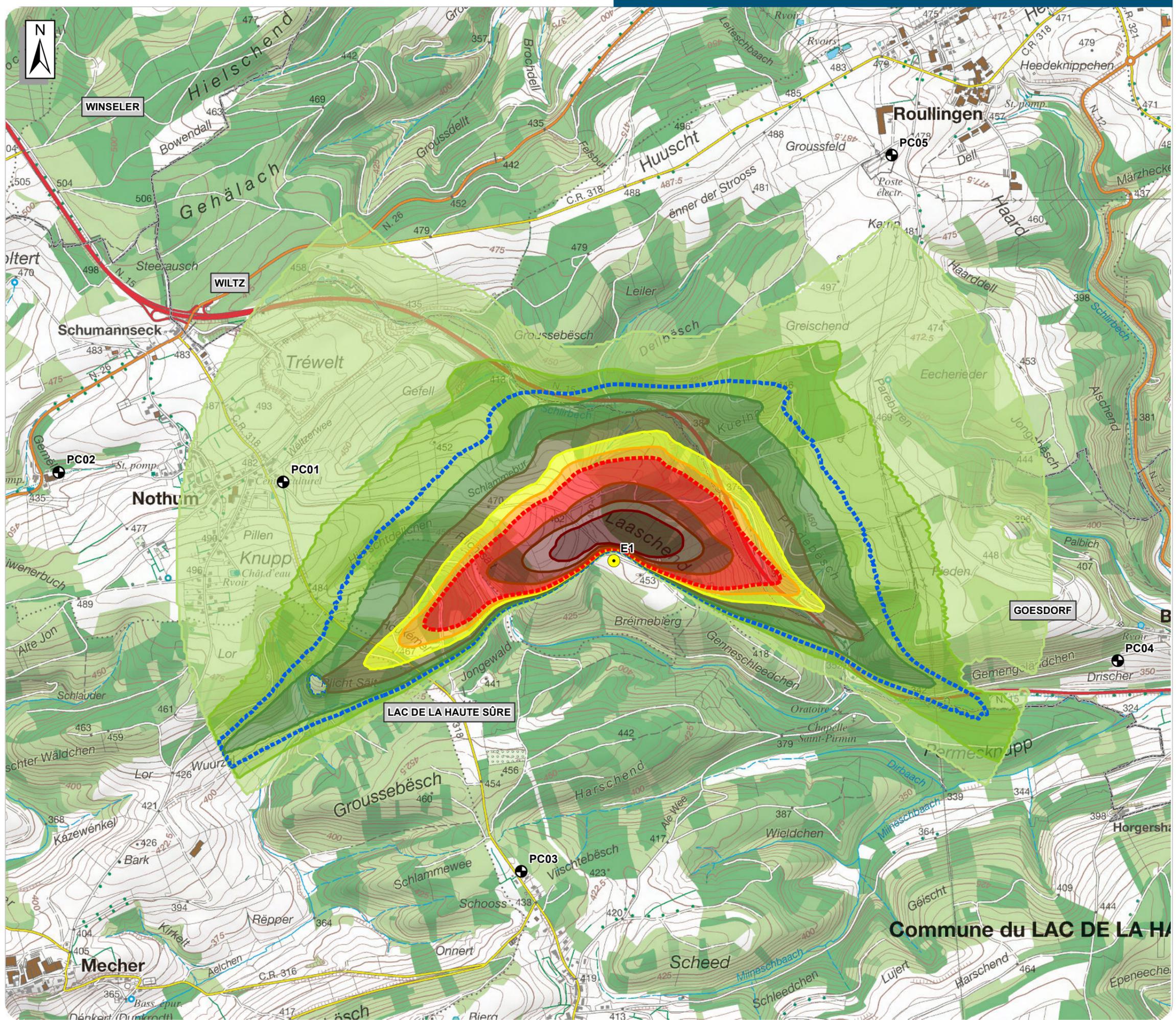
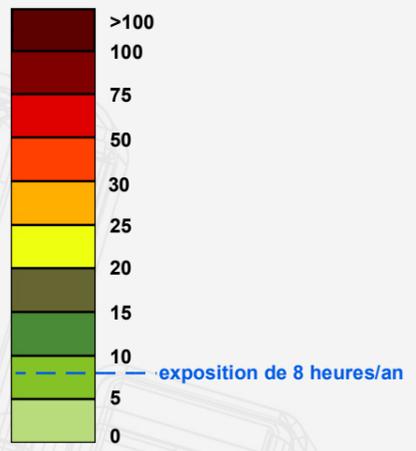
Limites administratives

- Limite communale
- Commune

Infrastructures

- Réseau routier Nationale (N)
- Chemins Repris (CR)

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



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 500 m

Date : juillet 2025

Références : LUX010137.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Commune du LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Légende

-  Eolienne du projet (N163 6X 6,5 MW TES)
-  Récepteur

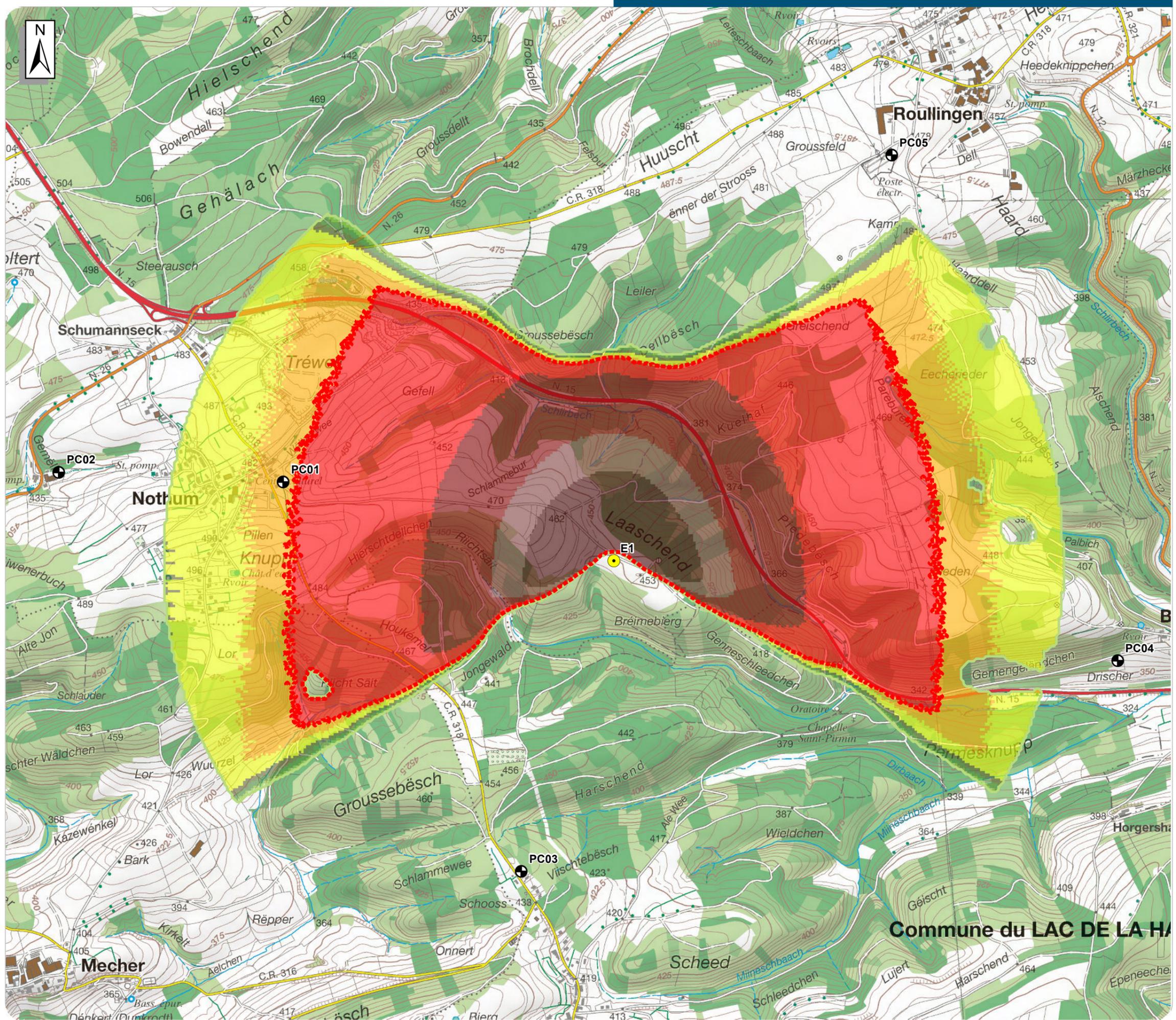
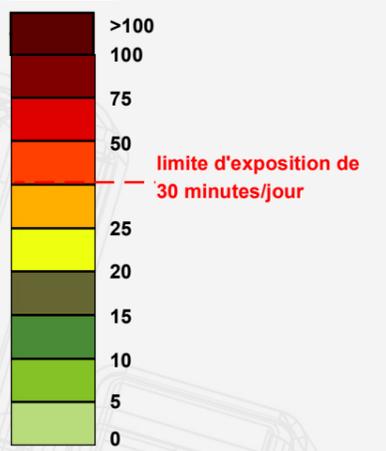
Limites administratives

-  Limite communale
-  Commune

Infrastructures

- Réseau routier**
-  Nationale (N)
-  Chemins Repris (CR)

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



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 

Date : juillet 2025
Références : LUX010137.03
Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**
Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Commune du LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Légende

● Eolienne du projet (N163 6X 6,5 MW TES TES)

⊙ Récepteur

Limites administratives

□ Limite communale

xxx Commune

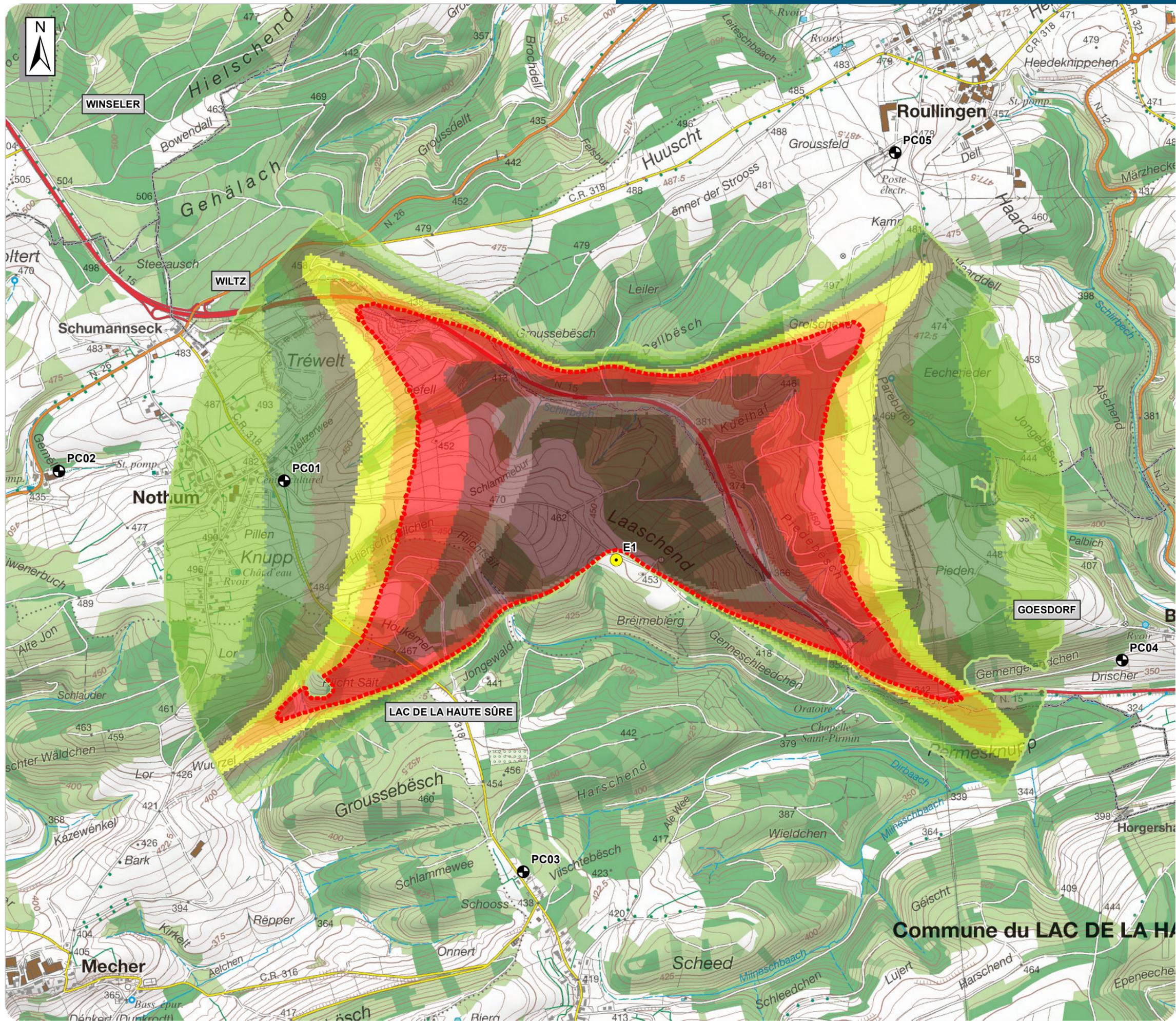
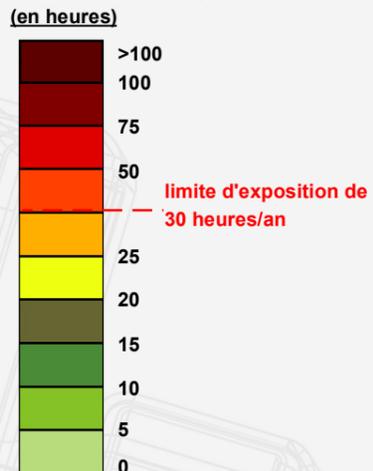
Infrastructures

Réseau routier

— Nationale (N)

— Chemins Repris (CR)

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



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 500 m

Date : juillet 2025

Références : LUX010137.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Légende

● Eolienne du projet (N163 6X 6,5 MW TES)

⊙ Récepteur

Limites administratives

▭ Limite communale

xxx Commune

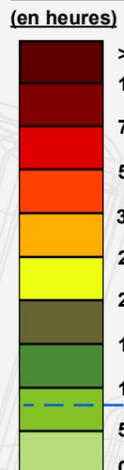
Infrastructures

Réseau routier

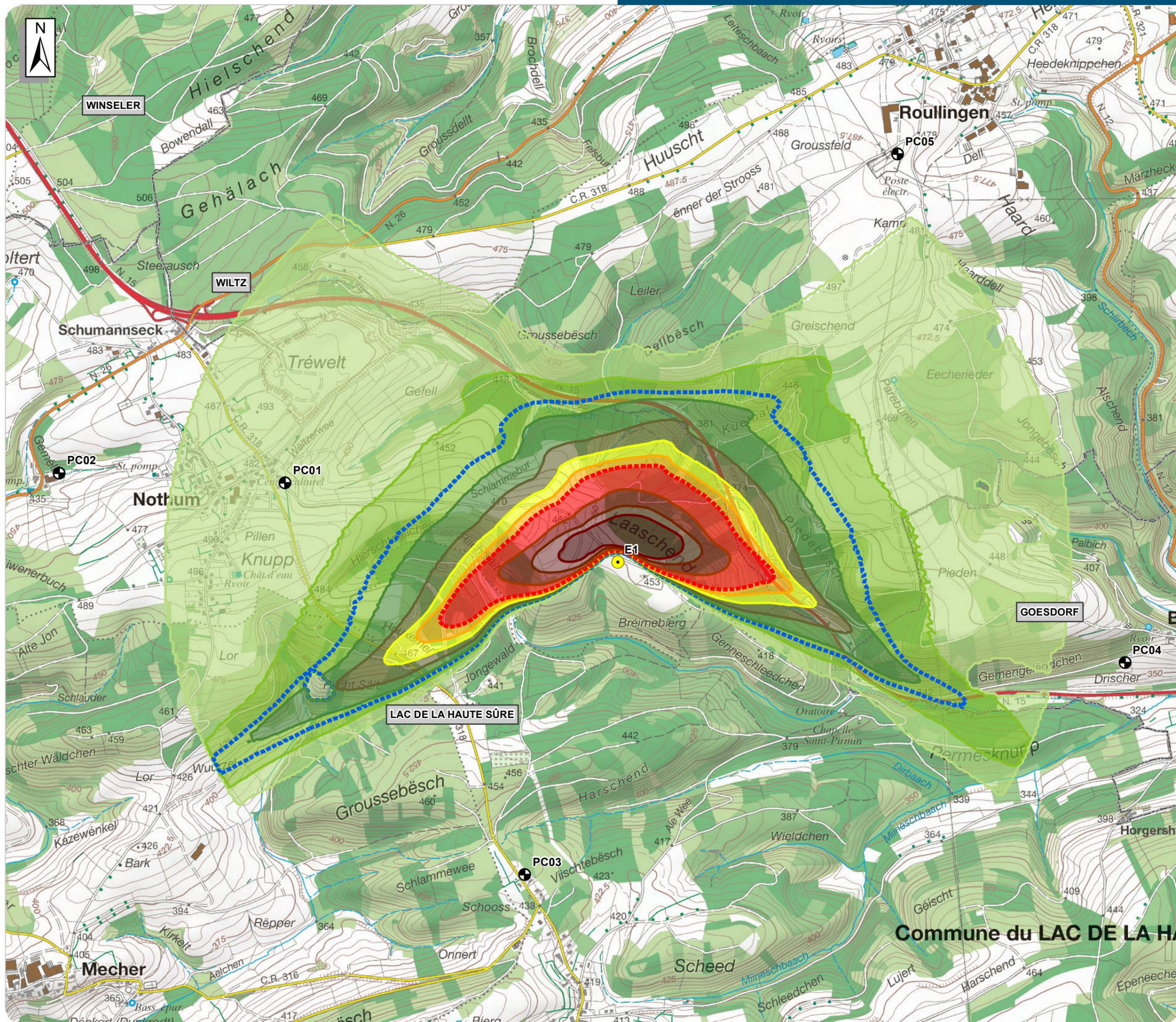
— Nationale (N)

— Chemins Repris (CR)

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



— exposition de 8 heures/an



CSDINGENIEURS+
INGÉNIEURS PAR NATURE

Information

SCREENING ENVIRONNEMENTAL
PROJET D'UNE EOLIENNE A LAC DE LA HAUTE-SÛRE

Echelle : 0 500 m

Date : juillet 2025

Références : LUX010137.03

Sources : Extraits des cartes topographiques 1:20 000, Administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché du Luxembourg, 2025. Modélisation ombrage CSD Ingénieurs, 2025

Auteur d'étude : **CSDINGENIEURS+**

Demandeur : **Inti Project Finance SRL**

Annexe B Fiches techniques du constructeur

Technical description

ENERCON E-175 EP5 E2 / 7000 kW wind energy converter
Early Customer Information Package

Subject to technical change without prior notice.

Publisher ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany
Phone: +49 4941 927-0 ▪ Fax: +49 4941 927-109
E-mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Managing Directors: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Local court: Aurich ▪ Company registration number: HRB 411
VAT ID no.: DE 181 977 360

Copyright notice The entire content of this document is protected by copyright and – with regard to other intellectual property rights – international laws and treaties. ENERCON GmbH holds the rights in the content of this document unless another rights holder is expressly identified or obviously recognisable.

ENERCON GmbH grants the user the right to make copies and duplicates of this document for informational purposes for its own intra-corporate use; making this document available does not grant the user any further right of use. Any other duplication, modification, dissemination, publication, circulation, surrender to third parties and/or utilisation of the contents of this document – also in part – shall require the express prior written consent of ENERCON GmbH unless any of the above is permitted by mandatory legislation.

The user is prohibited from registering any industrial property rights in the know-how reproduced in this document, or for parts thereof.

If and to the extent that ENERCON GmbH does not hold the rights in the content of this document, the user shall adhere to the relevant rights holder's terms of use.

Registered trademarks Any trademarks mentioned in this document are intellectual property of the respective registered trademark holders; the stipulations of the applicable trademark law are valid without restriction.

Reservation of right of modification ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice, unless contractual agreements or legal requirements provide otherwise.

Document details

Document ID	D03007516/0.1-en
Note	Original document. Source document of this translation: D03007516/0.1-de/2024-03-27

Date	Language	DCC	Plant/department
2024-04-15	en	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Applicable documents

The titles of the documents listed are the titles of the original language versions, with translations of these titles in brackets where applicable. The titles of superordinate standards and guidelines are indicated in the original language or as an English translation. Document IDs always refer to the original language versions. If the document ID does not contain a revision, the most recent revision of the document applies. This list contains documents concerning optional components if necessary.

Document ID	Document
D02885203	Übersichtszeichnung E-175 EP5 E2-HST-132-FB-C-01 (Layout drawing E-175 EP5 E2-HST-132-FB-C-01)
D02885451	Übersichtszeichnung E-175 EP5 E2-HT-162-ES-C-01 (Layout drawing E-175 EP5 E2-HT-162-ES-C-01)
D03011491	Übersichtszeichnung E-175 EP5 E2-HST-112-FB-C-01 (Layout drawing E-175 EP5 E2-HST-112-FB-C-01)
D03011510	Übersichtszeichnung E-175 EP5 E2-HT-175-ES-C-01 (Layout drawing E-175 EP5 E2-HT-175-ES-C-01)

List of abbreviations

CFRP	Carbon fibre reinforced plastic
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik (German institute for civil engineering)
FACTS	Flexible Alternating Current Transmission System
FTQS	FACTS Transmission with Q+ option and STATCOM option (electrical configuration with extended reactive power range and STATCOM option)
GFRP	Glass-fibre reinforced plastic
HST	Hybrid steel tower
HT	Hybrid tower
IEC	International Electrotechnical Commission
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
STATCOM	Static compensator

Table of contents

1	Preliminary remarks	6
2	Product overview	7
3	Technical specifications	8
4	Power values and sound power levels	11
4.1	OM-0-0 operating mode	11
4.1.1	Calculated power, cp and ct values in OM-0-0 operating mode	12
4.1.2	Calculated sound power level in OM-0-0 operating mode	14
5	Grid performance	15
6	Safety and protection	16

1 Preliminary remarks

This document is provided for informational purposes only. Any guarantees, promises, obligations, assurances, promises or liabilities arising from the content cannot be derived from this document – neither at the expense of ENERCON GmbH nor at the expense of its affiliated companies or at the expense of the respective legal representatives. The contents of this document are not binding. They will only become binding if they are explicitly made the subject of a written contractual agreement.

This document is neither a statement of work nor a technical data sheet. The purpose of this document is solely to provide the user with assistance in assessing the fundamental suitability of the wind energy converter described for the site and its approximate yield. The information contained in this document is based on the technical information available as of the date of issue of this document.

2 Product overview



Fig. 1: E-175 EP5 E2/7000 kW wind energy converter

The new E-175 EP5 E2 wind energy converter with a nominal power of 7000 kW is a top-of-the-line model that is more powerful and has a higher yield.

With the E-175 EP5 E2, the current EP5 platform for low-wind sites has been further optimised on the basis of the E-nacelle with integrated electrical engineering.

The E-175 EP5 E2 is designed for wind class S or II (IEC) and a service life of 25 years. The wind energy converter is offered by ENERCON worldwide in all its markets. The requirements of DIBt wind zone S or DIBt wind zone 2 are met for ENERCON's core market, Germany.

Different tower versions with hub heights of up to 175 m are available for the E-175 EP5 E2. Depending on the size of the project, it is also possible to develop site-specific towers.

3 Technical specifications

General data	
Manufacturer	ENERCON GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich Germany
Type designation	E-175 EP5 E2
Nominal power	7000 kW
Rotor diameter	175 m
Horizontal distance between tower centre and lowest blade position	26.44 m
Horizontal distance between tower centre and highest blade position	8.23 m
Swept area	23,840.5 m ²
Swept ground area (eccentricity area)	24,784.1 m ²
Cut-in wind speed	2.5 m/s
Nominal wind speed (simulated value, power-optimised operation)	12.5 m/s
Start of storm control (power reduction wind speed)	21 m/s
Cut-out wind speed	25 m/s (10-minute mean)
Design service life	25 years

Tower data	E-175 EP5 E2-HST-112-FB-C-01	E-175 EP5 E2-HST-132-FB-C-01	E-175 EP5 E2-HT-162-ES-C-01	E-175 EP5 E2-HT-175-ES-C-01
Hub height above ground level ¹	Max. 113 m	Max. 133 m	Max. 163 m	Max. 176 m
Total height above ground level ¹	Max. 200 m	Max. 220 m	Max. 250 m	Max. 263 m
Type	Hybrid steel tower	Hybrid steel tower	Hybrid tower	Hybrid tower
Foundation diameter of deep foundation/shallow foundation	Under development/24.7 m	Under development/under development	Under development/under development	Under development/under development

¹ The maximum value is specified to avoid any inconsistencies caused by rounding.

Design (tower-specific)					
	E-175 EP5 E 2-HST-112- FB-C-01	E-175 EP5 E2-HST-132- FB-C-01	E-175 EP5 E 2-HT-162-ES- C-01	E-175 EP5 E2-HT-175- ES-C-01	
Characteristic	Value	Value	Value	Value	Unit
Wind class (IEC 4th edition)	II	S	S	S	
Turbulence category (IEC 4th edition)	A	A	A	A	
Wind zone (DIBt 2012)	WZ S	WZ S	WZ 2	WZ S	
50-year extreme wind speed at hub height (10-minute mean) (IEC 4th edition)	42.50	42.50	42.50	42.50	m/s
Corresponds to a load equivalent of approx. (3-second gust)	59.50	59.50	59.50	59.50	m/s
50-year extreme wind speed at hub height (10-minute mean) (DIBt 2012)	42.50	42.50	42.50	42.50	m/s
Annual average wind speed at hub height (IEC 4th edition) ²	8.50	7.20	7.80	7.20	m/s
Annual average wind speed at hub height (DIBt 2012)	8.50	7.20	7.80	7.20	m/s
c value of extreme turbulence model	2	2	2	2	
Form parameter of Weibull function k	2	2	2	2	
Wind shear	0.10 to 0.20	0.20	0.20	0.20 to 0.40	

Design (cross-tower)	
Flow inclination	8°
Relative air humidity	≤ 95 %
Maximum solar irradiance	1000 W/m ²
Standard air density	1.225 kg/m ³
Normal temperature range	-10 °C to +40 °C

² An increase in the annual average wind speed at hub height is being tested for various towers.

Design (cross-tower)	
Extreme temperature range	-20 °C to +50 °C

Generator rotor with pitch unit	
Type	Upwind rotor with active pitch unit
Rotational direction	Clockwise (viewed from upwind)
Number of rotor blades	3
Rotor blade length	85.98 m
Rotor blade material	GFRP sandwich structure with CFRP spar booms
Conical angle	-5°
Incline of rotor axis to horizontal	6°
Pitch unit	One independent electrical pitch unit per rotor blade with dedicated emergency power supply

Drive train with generator	
Wind energy converter concept	Gearless, variable speed, full-scale converter
Hub	Rigid
Bearing	2 tapered roller bearings
Generator	Direct-driven, permanent magnet synchronous generator

Brake system	
Aerodynamic brake	Aerodynamic via 3 independent pitch units with emergency power supply
Rotor holding brake	E-brake
Rotor lock	Latching in 30° steps

Yaw control	
Yaw system	Electromechanical yaw system
Yaw brake	Electromechanical

Wind energy converter control system	
Type	Programmable logic controller (PI-CS)
Grid feed	Full-scale converter with integrated microprocessor control system
Remote monitoring system	ENERCON SCADA Edge system
Uninterruptible power supply (UPS)	Integrated

4 Power values and sound power levels

Site characteristics

The power and c_t curves as well as the corresponding sound power levels have been calculated for the conditions stated in the following table with undamaged rotor blade leading edges and clean rotor blades.

Site characteristics (10-minute mean)	
Standard air density	1.225 kg/m ³
Relative air humidity	70 %
Temperature	10 °C
Wind shear exponent	0.0 to 0.3
Maximum difference in wind direction between upper and lower blade tip	10°
Maximum flow inclination	± 2°
Terrain	According to IEC 61400-12-1:2017
Snow/ice	No
Rain	No

Otherwise, the framework conditions according to IEC 61400-12-1:2017 apply.

4.1 OM-0-0 operating mode

The OM-0-0 operating mode represents the optimum mode of operation for standard design conditions in order to achieve the maximum yield within the framework of the design specifications and the sound setpoint.

4.1.1 Calculated power, c_p and c_t values in OM-0-0 operating mode

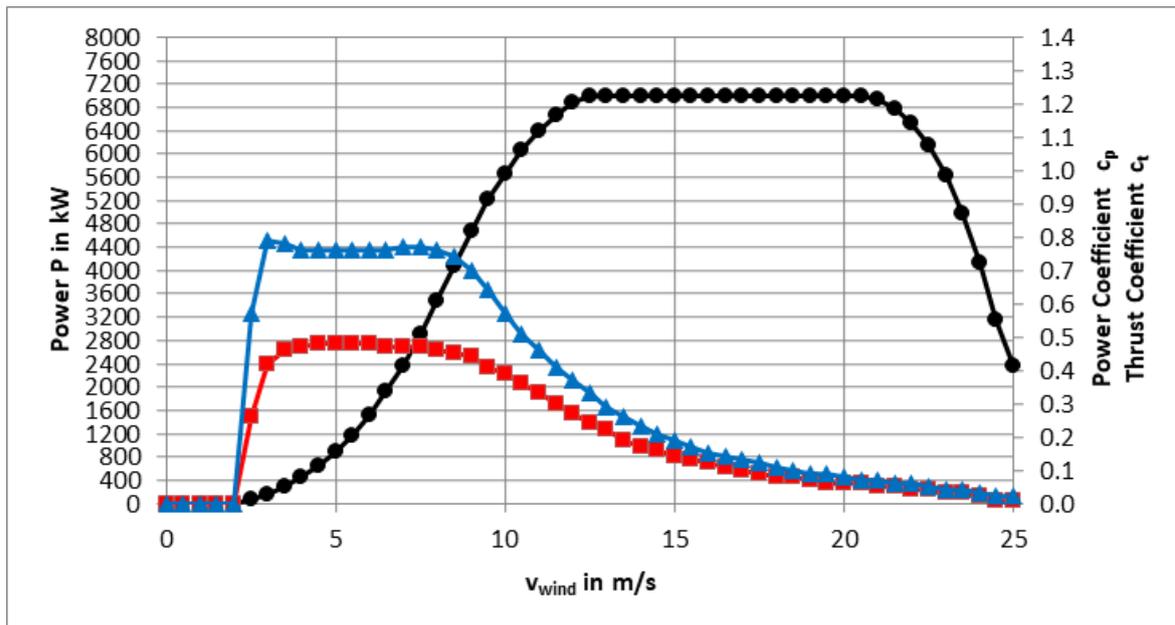


Fig. 2: Power, c_p and c_t curves for E-175 EP5 E2 / 7000 kW in OM-0-0 operating mode



Tab. 1: Calculated power, c_p and c_t values for E-175 EP5 E2 / 7000 kW in OM-0-0 operating mode

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	0	0.00	0.00
2.50	60	0.26	0.57
3.00	165	0.42	0.79
3.50	287	0.46	0.78
4.00	444	0.47	0.76
4.50	644	0.48	0.76
5.00	885	0.48	0.76
5.50	1174	0.48	0.76
6.00	1515	0.48	0.76
6.50	1913	0.47	0.76
7.00	2373	0.47	0.77

Subject to technical change without prior notice.

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
7.50	2897	0.47	0.77
8.00	3478	0.46	0.76
8.50	4090	0.45	0.74
9.00	4684	0.44	0.70
9.50	5214	0.41	0.64
10.00	5665	0.39	0.57
10.50	6053	0.36	0.51
11.00	6392	0.33	0.46
11.50	6677	0.30	0.41
12.00	6892	0.27	0.37
12.50	6997	0.24	0.33
13.00	7000	0.22	0.29
13.50	7000	0.19	0.26
14.00	7000	0.17	0.23
14.50	7000	0.16	0.21
15.00	7000	0.14	0.19
15.50	7000	0.13	0.17
16.00	7000	0.12	0.15
16.50	7000	0.11	0.14
17.00	7000	0.10	0.13
17.50	7000	0.09	0.12
18.00	7000	0.08	0.11
18.50	7000	0.08	0.10
19.00	7000	0.07	0.09
19.50	7000	0.06	0.09
20.00	7000	0.06	0.08
20.50	7000	0.06	0.07
21.00	6936	0.05	0.07
21.50	6780	0.05	0.06
22.00	6519	0.04	0.06
22.50	6142	0.04	0.05
23.00	5636	0.03	0.04
23.50	4977	0.03	0.04
24.00	4137	0.02	0.03
24.50	3138	0.01	0.02

Subject to technical change without prior notice.

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c _p value	c _t value
25.00	2371	0.01	0.02

4.1.2 Calculated sound power level in OM-0-0 operating mode

The highest sound power level to be expected in the nominal power range is 106.9 dB(A). After reaching the nominal power, the sound power level will not increase further.

Wind speed at hub height v _H in m/s	Sound power levels in dB(A)
5.0	97.6
5.5	98.6
6.0	99.8
6.5	101.1
7.0	102.4
7.5	103.8
8.0	105.2
8.5	106.5
9.0	106.9
9.5	106.9
10.0	106.9
10.5	106.9
11.0	106.9
11.5	106.9
12.0	106.9
12.5	106.9
13.0	106.9
13.5	106.9
14.0	106.9
14.5	106.9
15.0	106.9

Subject to technical change without prior notice.

5 Grid performance

The values given in this chapter refer to the FTQS configuration.

General data	
Nominal frequency	50 Hz/60 Hz
Nominal active power	7000 kW
Rated reactive power	4410 kvar
Rated apparent power	8300 kVA
Nominal voltage	750 V
Nominal current	5389 A

Reactive power (export/import)	
Maximum reactive power (export)	4410 kvar
Minimum reactive power (import)	-4410 kvar

Operating voltages	
Max. continuous operating voltage	120 % U_n
Min. continuous Operating Voltage	85 % U_n
Temporary minimum voltage	80 % U_n

Frequency range	Nominal grid frequency 50 Hz	Nominal grid frequency 60 Hz
Maximum frequency	53 Hz	63 Hz
Nominal frequency	50 Hz	60 Hz
Minimum frequency	47 Hz	55.5 Hz

Fault Ride Through behaviour

The wind energy converter is equipped with a Fault Ride Through capability that enables it to remain in operation in the event of fault-related undervoltage (Undervoltage Ride Through) and overvoltage (Overvoltage Ride Through).

6 Safety and protection

Additional information on the following chapters will be created and made available in separate documents during the further development process of the wind energy converter.

Lightning protection

In order to prevent damage from lightning strikes and to ensure safe operation, the wind energy converter is fitted with a lightning protection system.

The lightning protection system (lightning protection level/LPL) is classified from IV (low) to I (high). The wind energy converter is designed to meet the requirements of LPL I. In some cases, modifications to the earthing system may be necessary. This is dependent on the conductivity of the soil at the location which is investigated as part of the project-specific soil investigations.

Fire safety

Numerous technical and organizational fire protection measures are being taken for the wind energy converter that minimise the probability of a fire occurring, the spread of fire and smoke and damage to persons and property.

Ice detection

To reduce the dangers of ice throw, ice detection based on the ENERCON power curve method is employed as standard in the wind energy converter. If ice build-up is detected on a running wind energy converter, the wind energy converter stops at the end of the set detection time.

Remote monitoring system/SCADA

The wind energy converter is connected as standard to Technical Service Dispatch via the ENERCON SCADA Edge System. Technical Service Dispatch can retrieve the operating data of the wind energy converters at any time and instantly respond to any irregularities or faults.

At the operator/owner's request, monitoring of the wind energy converters can be performed by a third party.

Functional safety

The safety-related part of the wind energy converter control system is developed in accordance with DIN EN ISO 13849-1.

Protection against emissions

Various sound-reduced operating modes are available for the wind energy converter. The various sound-reduced operating modes differ in the level of sound reduction they offer and serve to satisfy the requirements applicable at the installation site with regard to permissible sound emissions.

The shadow shutdown function stops the wind energy converter in line with requirements to minimise or prevent immissions caused by periodic shadow flickering at relevant locations.

Nordex N163/6.X

Start / Turbines / Nordex / N163/6.X

[Pictures](#) [Datasheet](#) [Power curve](#) [Marketplace](#) [Service](#) [Models](#)

6,8 MW



- X Power data
- ✓ 3 Pictures
- X Models

Pictures



◀

Datasheet

Power

Rated power:	6,800.0 kW
Flexible power ratings:	3,180.0 - 7,000.0 kW
Cut-in wind speed:	3.0 m/s
Rated wind speed:	12.5 m/s
Cut-out wind speed:	26.0 m/s
Survival wind speed:	52.5 m/s
Wind zone (DIBt):	-
Wind class (IEC):	S

Rotor

Diameter:	163.0 m
Swept area:	20,867.0 m ²
Number of blades:	3
Rotor speed, max:	10.0 U/min
Tipspeed:	85 m/s
Type:	NR81.5-2 / 79.7m blade
Material:	Fiber reinforced plastics with vacuum infusion and pultrusion technology Glass- and carbon-fiber reinforced plastics
Manufacturer:	Nordex Blades Spain SAU
Power density 1:	325.9 W/m ²
Power density 2:	3.1 m ² /kW

Gear box

Type:	Planetary helical
Stages:	-
Ratio:	1:122
Manufacturer:	Eickhoff

Generator

Type:	double fed induction slip ring
Number:	1
Speed, max:	1,836.0 U/min
Voltage:	950.0 V
Grid connection:	Partial load converter with IGBT power modules
Grid frequency:	50/60 Hz
Manufacturer:	Flender / Elin

Tower

Hub height:	113 / 118 / 138 / 159 / 164 m
Type:	steel tube / hybrid
Shape:	conical
Corrosion protection:	-
Manufacturer:	-

Annexe C Extrait du CASIPO

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

Parcelle recherchée

Mecher, Nothum(B), 422 / 400



Légende:

SPC

-  Autre
-  Décharge
-  Remblai
-  Réservoir à Mazout

SCA

-  En cours d'assainissement
 -  Nécessitant une intervention
 -  Restriction
 -  Sans restriction
-  site recherche
-  Communes

Remarque:

La (les) parcelle(s) n'est (ne sont pas) inventoriée(s) dans le cadastre des sites potentiellement contaminés.

Le CASIPO reprend uniquement les informations qui ont été acquises par, ou mises à disposition à l'Administration de l'environnement. Le fait qu'un site n'est pas inscrit dans le

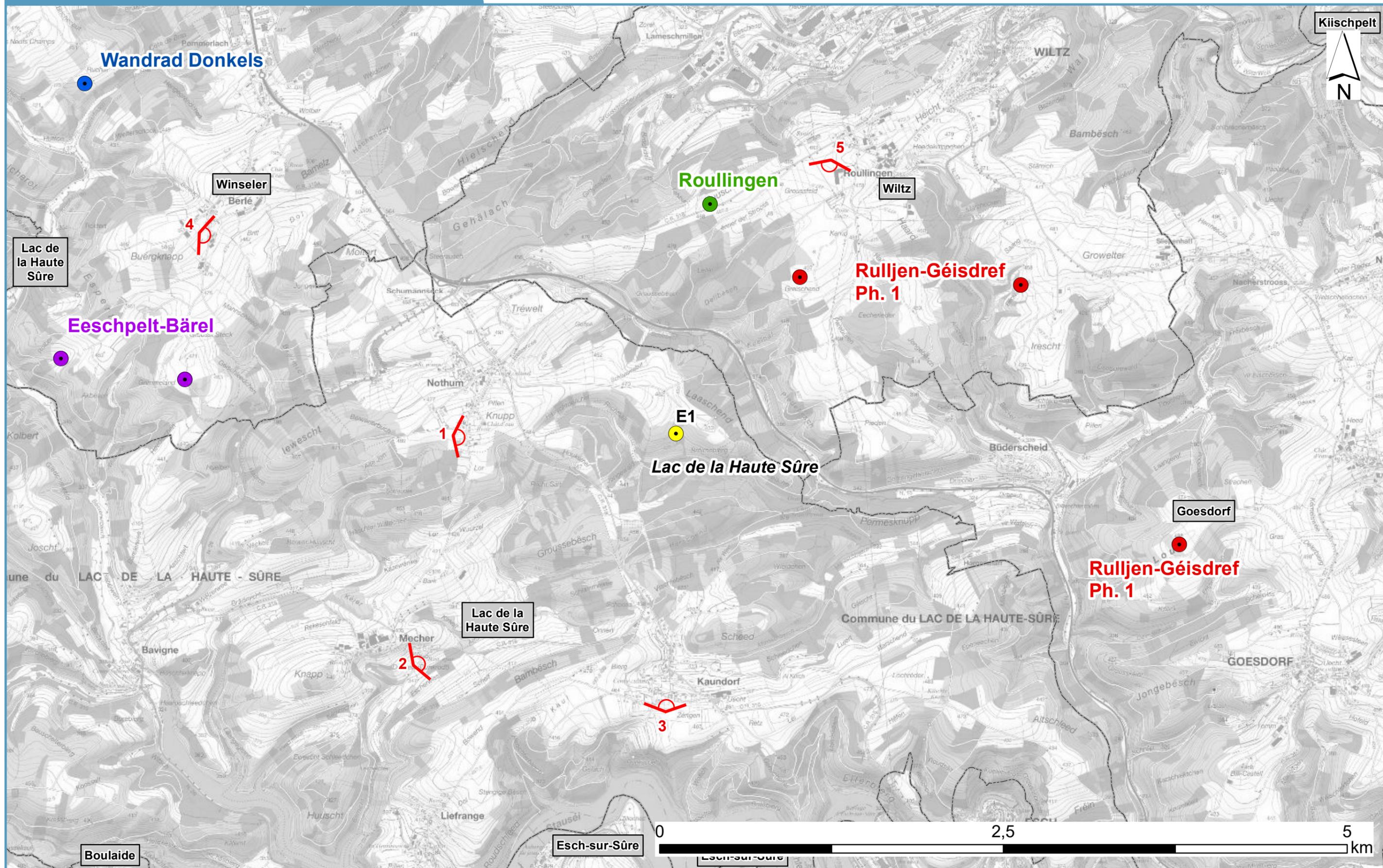
Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

cadastre ne constitue pas une garantie que ce site est exempt de toute pollution. En cas de doute ou en cas d'indication(s) d'une pollution, veuillez-vous adresser à un organisme agréé du point de compétence « E5 Études d'impact dans le domaine de la protection du sol; sous-sol et/ou eaux souterraines » dans le domaine de l'environnement humain.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter l'Administration de l'environnement via caddech@aev.etat.lu

Annexe D Photomontages

Localisation des points de prise de vue



Cadrage vue panoramique

Rulljen-Géisdref Ph. 1
(existant)



Cadrage vision humaine

Rulljen-Géisdref Ph. 1 E1

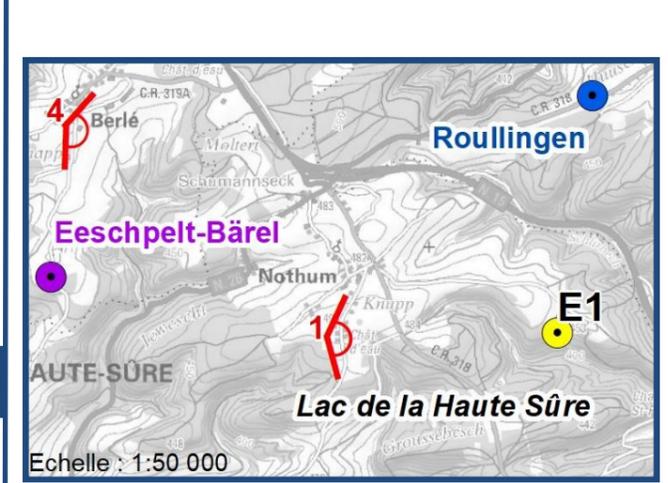


Projet d'une éolienne au Lac de la Haute Sûre

Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées LUREF	X : 59388 Y : 111501
Altitude	490 m
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	1620 m
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	97°
Champ de vision (horizontal)	95°

Carte de localisation



Données techniques

Type d'éolienne	Enercon 175 EP5 E2 TES 7MW
Hauteur mât de l'éolienne	175 m
Diamètre du rotor	175 m
Balisage de jour	Blanc (ou blanc-gris RAL9002) sur pales, nacelles et min. 2/3 supérieurs du mât
Balisage de nuit	Feux d'obstacle de moyenne intensité (2000cd) rouge de type C (fixe, nacelle) et de faible intensité (min. 32cd) rouge de type B (fixe, visible de tous les azimuts, mi-hauteur nacelle)
Date de prise de vue	15 juillet 2025

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

Demandeur : **Inti Project Finance**

Photomontage 02 : Mecher, Denkert

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine

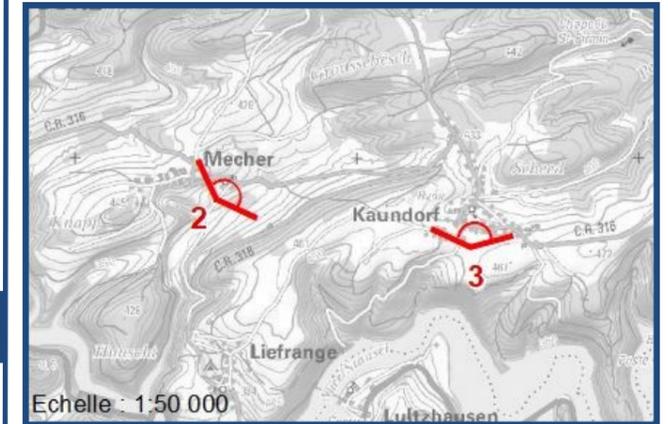


Projet d'une éolienne au Lac de la Haute Sûre

Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées LUREF	X : 59099 Y : 109831
Altitude	373 m
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	2545 m
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	60°
Champ de vision (horizontal)	110°

Carte de localisation



Données techniques

Type d'éolienne	Enercon 175 EP5 E2 TES 7MW
Hauteur mât de l'éolienne	175 m
Diamètre du rotor	175 m
Balisage de jour	Blanc (ou blanc-gris RAL9002) sur pales, nacelles et min. 2/3 supérieurs du mât
Balisage de nuit	Feux d'obstacle de moyenne intensité (2000cd) rouge de type C (fixe, nacelle) et de faible intensité (min. 32cd) rouge de type B (fixe, visible de tous les azimuts, mi-hauteur nacelle)
Date de prise de vue	15 juillet 2025

Auteur d'étude :

Demandeur :

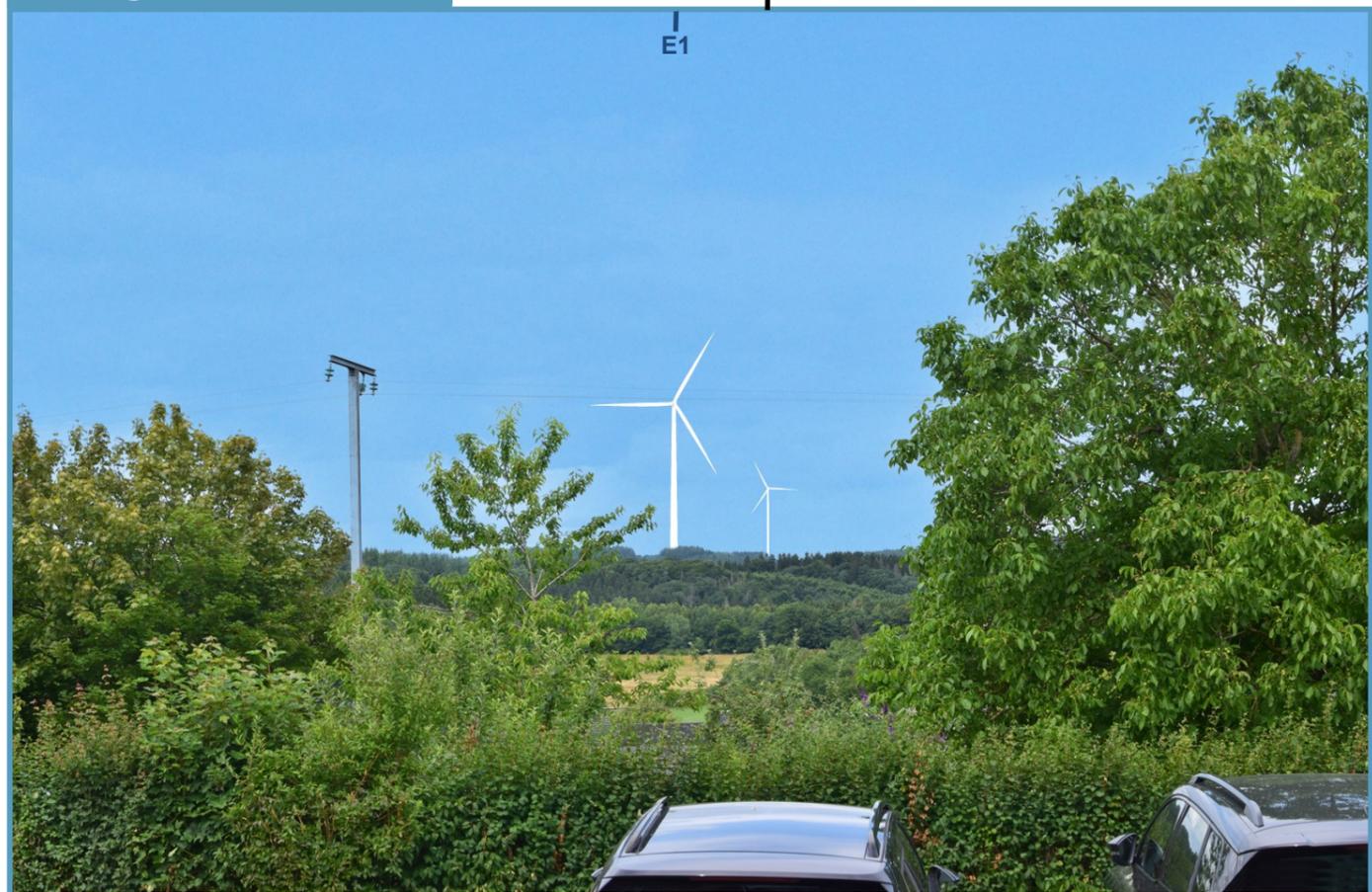
CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

Inti Project Finance

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine



Projet d'une éolienne au Lac de la Haute Sûre

Données de localisation de la prise de vue		Carte de localisation
Coordonnées LUREF	X : 60928 Y : 109492	<p>Echelle : 1:50 000</p>
Altitude	448 m	
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	2030 m	
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	1°	
Champ de vision (horizontal)	99°	
Données techniques		
Type d'éolienne	Enercon 175 EP5 E2 TES 7MW	<p>Auteur d'étude : Demandeur :</p> <p>CSDINGENIEURS+ Inti Project Finance INGÉNIEUX PAR NATURE</p>
Hauteur mât de l'éolienne	175 m	
Diamètre du rotor	175 m	
Balisage de jour	Blanc (ou blanc-gris RAL9002) sur pales, nacelles et min. 2/3 supérieurs du mât	
Balisage de nuit	Feux d'obstacle de moyenne intensité (2000cd) rouge de type C (fixe, nacelle) et de faible intensité (min. 32cd) rouge de type B (fixe, visible de tous les azimuts, mi-hauteur nacelle)	
Date de prise de vue	15 juillet 2025	

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine

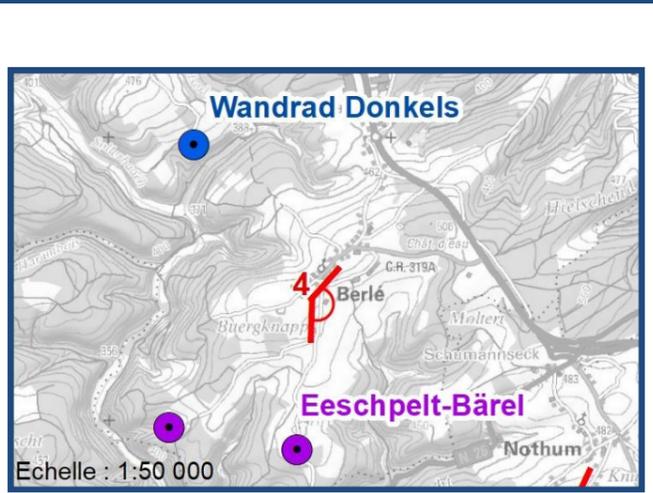


Projet d'une éolienne au Lac de la Haute Sûre

Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées LUREF	X : 57541 Y : 112977
Altitude	490 m
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	3765 m
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	112°
Champ de vision (horizontal)	59°

Carte de localisation



Données techniques

Type d'éolienne	Enercon 175 EP5 E2 TES 7MW
Hauteur mât de l'éolienne	175 m
Diamètre du rotor	175 m
Balisage de jour	Blanc (ou blanc-gris RAL9002) sur pales, nacelles et min. 2/3 supérieurs du mât
Balisage de nuit	Feux d'obstacle de moyenne intensité (2000cd) rouge de type C (fixe, nacelle) et de faible intensité (min. 32cd) rouge de type B (fixe, visible de tous les azimuts, mi-hauteur nacelle)
Date de prise de vue	15 juillet 2025

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

Demandeur : **Inti Project Finance**

Cadrage vue panoramique



Cadrage vision humaine

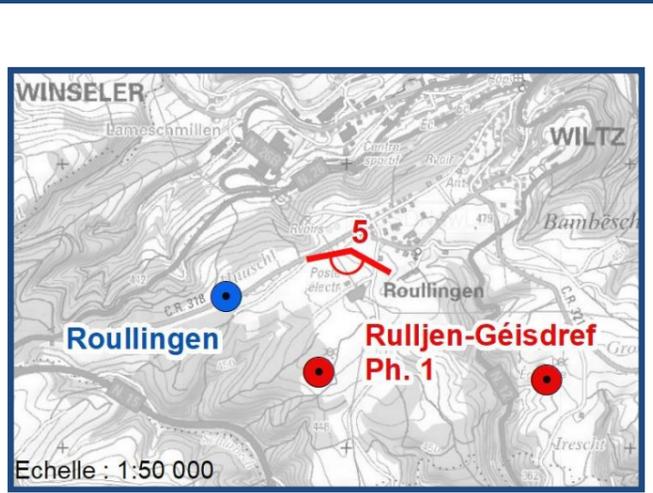


Projet d'une éolienne au Lac de la Haute Sûre

Données de localisation de la prise de vue

Coordonnées LUREF	X : 62139 Y : 113504
Altitude	472 m
Distance de l'éolienne du projet la plus proche	2285 m
Angle de visée (par rapport au nord géographique)	189°
Champ de vision (horizontal)	112°

Carte de localisation



Données techniques

Type d'éolienne	Enercon 175 EP5 E2 TES 7MW
Hauteur mât de l'éolienne	175 m
Diamètre du rotor	175 m
Balísage de jour	Blanc (ou blanc-gris RAL9002) sur pales, nacelles et min. 2/3 supérieurs du mât
Balísage de nuit	Feux d'obstacle de moyenne intensité (2000cd) rouge de type C (fixe, nacelle) et de faible intensité (min. 32cd) rouge de type B (fixe, visible de tous les azimuts, mi-hauteur nacelle)
Date de prise de vue	15 juillet 2025

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

Demandeur : **Inti Project Finance**

Annexe E Avis préalable de la DAC



Réf : 2025 – 142838
Dossier suivi par : Regis OSSANT
Tel : (+352) 247-74919
E-mail : aerodrome@av.etat.lu

CSD Ingénieurs
Mme Imane Aabbar

Par courriel :
i.aabbar@csgivingieurs.lu
h.mairesse@csgivingieurs.lu

Luxembourg, le 11 JUL. 2025

V/Réf :

Objet : Votre demande d'avis – projet éolien Lac de la Haute-Sûre

Madame Aabbar,

J'ai l'honneur de me référer à votre demande concernant votre projet d'implantation d'une éolienne avec les caractéristiques suivantes :

	Longitude WGS84 DMS	Latitude WGS84 DMS	Élévation terrain	Altitude en sommets de pale
WEA 1a (249.5m) E175	5° 54' 13" E	49° 56' 15,5"N	450m	699.5m
WEA 1b (245.5m) N163				695.5m

L'Administration de la navigation aérienne a été consultée et ne s'oppose pas à l'installation d'une éolienne à cet emplacement, pour autant que les caractéristiques indiquées au moment de la demande ne soient pas modifiées.

MM. Bourbey et Ossant du département Aérodrômes se tiennent à votre disposition pour tout complément d'information nécessaire.

Veillez agréer, Madame Aabbar, l'expression de mes considérations respectueuses.




Laura KÖNNER
Directrice

Copie : Administration de la navigation aérienne : autorisation@airport.etat.lu



Réf : 2025 – 143414
Dossier suivi par : Regis OSSANT
Tel : (+352) 247-74919
E-mail : aerodrome@av.etat.lu

CSD Ingénieurs
Mme Imane Aabbar

Par courriel :
i.aabar@csgivingieurs.lu
h.mairesse@csgivingieurs.lu

Luxembourg, le 13 AOUT 2025

V/Réf :

Objet : Votre demande de modification – projet éolien Lac de la Haute-Sûre

Madame Aabbar,

J'ai l'honneur de me référer à votre demande concernant la modification de votre projet d'implantation d'une éolienne avec désormais les caractéristiques suivantes :

	Longitude WGS84 DMS	Latitude WGS84 DMS	Élévation terrain	Altitude en sommet de pale
WEA 1a (262m) E175	5° 54' 13" E	49° 56' 15,5"N	450m	712m
WEA 1b (245.5m) N163				695.5m

L'augmentation de hauteur de 12.5m permet de maintenir l'avis favorable donné préalablement (cf. courrier DAC réf. 2025-142838).

MM. Bourbey et Ossant du département Aéroports se tiennent à votre disposition pour tout complément d'information nécessaire.

Veuillez agréer, Madame Aabbar, l'expression de mes considérations respectueuses.

Laura KÖNNER
Directrice

Copie : Administration de la navigation aérienne : autorisation@airport.etat.lu