

Maître d'ouvrage

SNC Ferme Éolienne de Gurunhuel
2 rue du Libre Echange
CS 95893
31 506 TOULOUSE Cedex 5

Maître d'œuvre

ABO
WIND



Ferme Éolienne de Gurunhuel

Bureau d'études

Alise
Environnement

Commune de Gurunhuel

4.1 – ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT **Résumé non technique**

Décembre 2016

Version modifiée en mars 2018 et en septembre 2018

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

FERME ÉOLIENNE DE GURUNHUEL

Commune de Gurunhuel (22)



Décembre 2016

Version modifiée en mars 2018 et en septembre 2018

4.1 - RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

ABO
WIND



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

FERME ÉOLIENNE DE GURUNHUEL

Commune de Gurunhuel (22)

Décembre 2016

Version modifiée en mars 2018 et en septembre 2018

4.1 - RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

Développeur éolien :



2 rue du Libre Echange
CS 95893
31506 Toulouse CEDEX 5
France
Tél. : +33 (0) 5 34 31 16 76
Fax : +33 (0) 5 34 31 63 76
Site : www.abo-wind.fr

Bureau d'études :



ALISE environnement
102 rue du Bois Tison
76160 ST JACQUES-SUR-DARNETAL
Tél. : 02 35 61 30 19
Fax : 02 35 66 30 47
Site : www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	7
2 - L'ETUDE D'IMPACT	10
3 - L'ENERGIE EOLIENNE	11
3.1 - L'ENERGIE EOLIENNE : UNE ENERGIE PROPRE	11
3.2 - L'ENERGIE EOLIENNE : UNE TECHNOLOGIE DE POINTE	12
4 - PRESENTATION DU PROJET ET DE SES ENJEUX	14
4.1 - DESCRIPTION DU PROJET	14
4.2 - AIRES D'ETUDE	14
4.3 - LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX PAYSAGERS	17
4.4 - LA PRISE EN COMPTE DES MILIEUX ET ESPECES NATURELS.....	22
4.5 - LA PRISE EN COMPTE DU MILIEU HUMAIN.....	26
4.6 - UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE POUR L'IMPLANTATION D'UN PARC EOLIEN	30
4.7 - DES MESURES POUR REDUIRE LES IMPACTS ET ACCOMPAGNER LA CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN	32
5 - DES TRAVAUX A L'EMPRISE LIMITEE	33
5.1 - LES DIFFERENTES PHASES DE TRAVAUX.....	33
5.2 - L'OBJECTIF INITIAL DE « MOINDRE IMPACT »	34
6 - CONCLUSION	35
6.1 - PRESENTATION	35
6.2 - LES ENJEUX DE L'ENERGIE EOLIENNE.....	35
6.3 - PRODUCTION ELECTRIQUE	35
6.4 - PROCEDURE REGLEMENTAIRE	35
6.5 - PROJET COMPATIBLE AVEC LES ENJEUX ET USAGES DU TERRITOIRE	35
6.6 - INTEGRATION PAYSAGERE	35

1 - INTRODUCTION

Le projet d'implantation de la Ferme éolienne de Gurunhuel a été développé par la société ABO Wind, gérant de la SNC « Ferme éolienne de Gurunhuel », qui sera le maître d'ouvrage.

Filiale du Groupe ABO Wind, la société ABO Wind SARL est en charge du développement de projets éoliens depuis 2002 en France, grâce à ses agences basées aujourd'hui à Toulouse (siège social), Orléans, Lyon et Nantes.

La Ferme éolienne de Gurunhuel dans le département des Côtes d'Armor, s'inscrit dans le cadre du développement de l'énergie éolienne en France.

Cette installation permettra d'éviter l'émission d'au moins 5 400 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère chaque année¹, si cette énergie était produite par les centrales conventionnelles encore exploitées en France. En effet, grâce à l'interconnexion des réseaux électriques au niveau européen, les parcs éoliens viennent aujourd'hui principalement en substitution de centrales thermiques à combustibles fossiles.

Après une période d'études préliminaires, au cours de laquelle ont eu lieu des rencontres d'informations et d'échanges avec les élus des communes, les propriétaires et locataires des terrains, ainsi que les administrations ou services de l'Etat concernés, des **études approfondies** ont été engagées sur les différents aspects techniques, réglementaires, environnementaux et financiers de l'opération pour s'assurer de sa faisabilité.

Les figures suivantes présentent d'une part la localisation régionale du projet sur la carte IGN au 1/100 000 et d'autre part la localisation de la zone d'implantation potentielle (ZIP) sur la carte IGN au 1/25 000 sur laquelle la société ABO Wind a étudié la possibilité d'implanter des éoliennes.

Les résultats de ces études ont conforté la phase de réflexions préalables et confirmé la faisabilité du projet éolien.

Les phases suivantes ont permis de valider l'implantation des éoliennes et d'élaborer les documents indispensables avant la mise en service du parc éolien. En application d'une Directive Européenne, la réglementation française impose des procédures précises et obligatoires en fonction des caractéristiques des projets éoliens.

Le **Code de l'Environnement** encadre désormais la démarche des développeurs de projets éoliens en tenant compte des dimensions et de la puissance des éoliennes, depuis l'obtention des autorisations nécessaires à leur implantation jusqu'à leur démantèlement et à la remise en état du site à la fin de l'exploitation.

Le projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel est constitué de 2 éoliennes de 150 m (E1) et 176 m (E2) de hauteur maximum hors tout. La hauteur des mâts excédant 50 m, l'implantation des éoliennes doit faire l'objet d'une Demande d'Autorisation Unique (DAU) au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) constituée notamment d'une **étude d'impact soumise à enquête publique** et à l'avis des services de l'Etat.

Ainsi, l'ensemble des personnes concernées pourra prendre connaissance du projet en toute transparence et donner un avis motivé sur les choix retenus par la société ABO Wind.

¹ Cf. p.160 de l'étude d'impact : Chapitre 4- ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET IMPLICATIONS

La production d'électricité éolienne correspond à une production évitée pour les grands centres de production conventionnels (centrales thermiques à flamme et nucléaires). Cette substitution de l'éolien au thermique a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO₂ du parc électrique français. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.

Selon la méthode de calcul, les hypothèses prises et les dates de parution des études, les chiffres diffèrent ; mais toutes confirment que l'éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, y compris dans le cas français caractérisé par une forte proportion d'électricité nucléaire, elle-

même faiblement carbonée. On peut retenir une fourchette de 40 à 400 grammes de CO₂ évités par kWh éolien produit selon le type d'énergie à laquelle l'éolien vient se substituer. Le plan national de lutte contre le réchauffement climatique considère un évitement de rejet de CO₂ de 292 g/kWh produit avec l'éolien.

En partant de cette hypothèse d'un rejet évité de 292 g de CO₂ par kWh produit avec l'éolien :

18 673 000 kWh/an x 292 g/kWh = 5 452 516 000 g/an, soit environ 5 400 tonnes/an

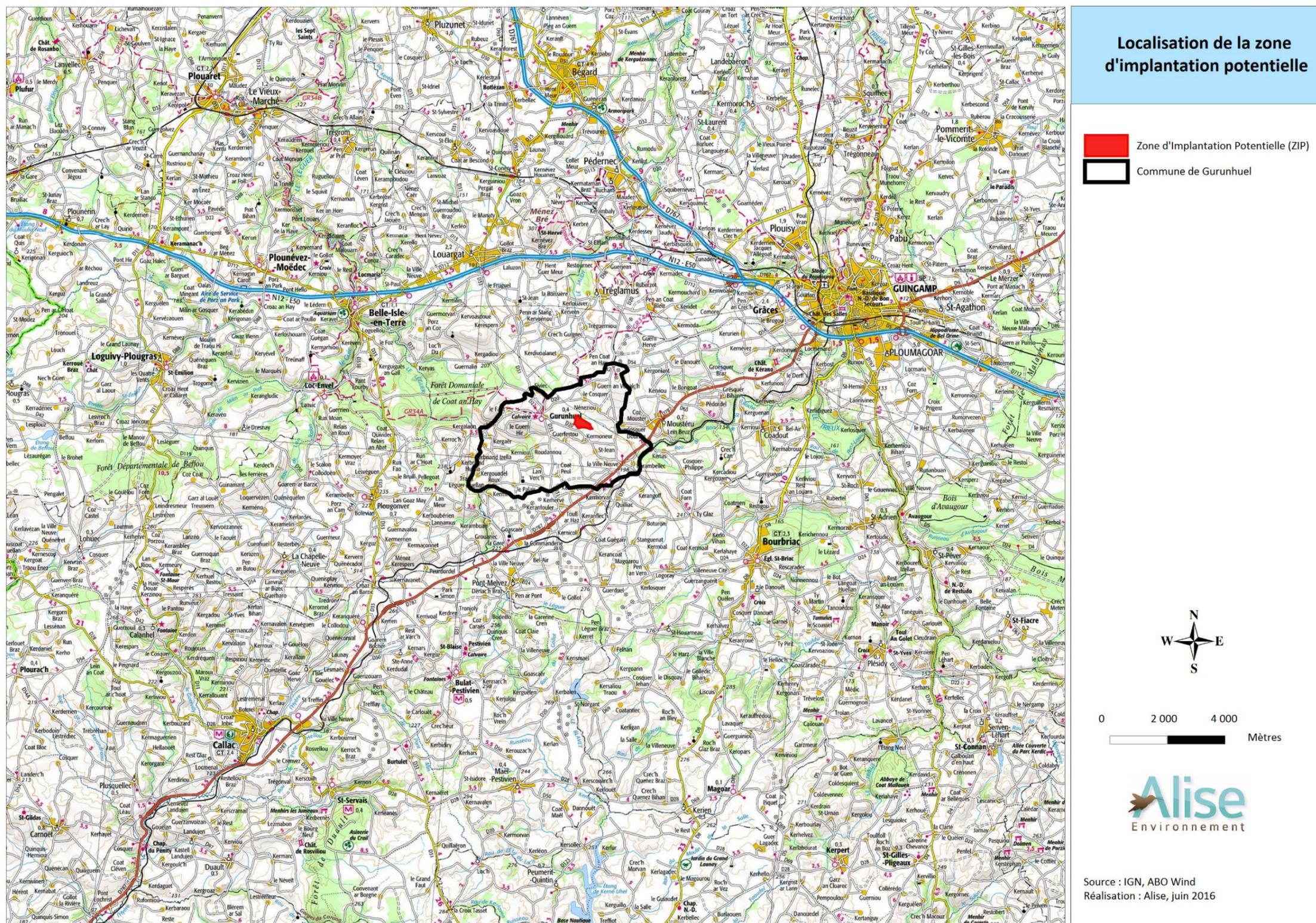


Figure 1 : Localisation régionale du projet

Source : Carte IGN au 1/100 000

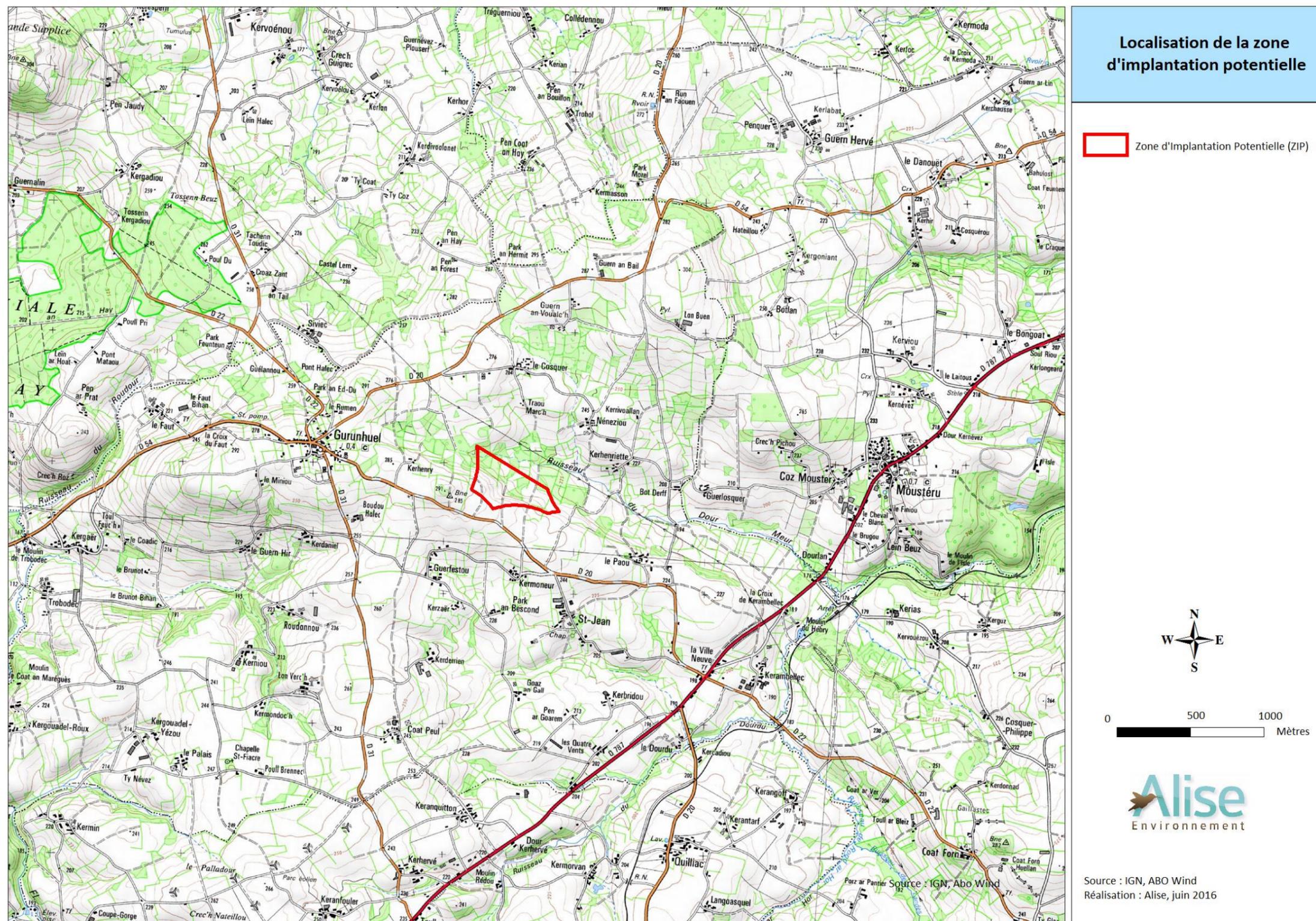


Figure 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

Source : Carte IGN au 1/25 000

2 - L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact est un document obligatoire et objectif permettant d'évaluer les effets du projet sur l'environnement et d'informer le public.

Document obligatoire pour un projet comme celui de la Ferme éolienne de Gurunhuel, l'étude d'impact s'organise en 7 parties, à savoir :

- ❶ - Présentation générale du parc éolien ;
- ❷ - Analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
- ❸ - Raisons du choix du projet ;
- ❹ - Analyse des effets du projet et implications ;
- ❺ - Mesures d'évitement, de réduction et de compensation ;
- ❻ - Remise en état du site ;
- ❼ - Analyse des méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact et des difficultés rencontrées.

A ce document central et détaillé s'ajoutent le **résumé non technique**, pièce obligatoire du dossier réglementaire élaboré pour faciliter la prise de connaissance du projet par le public et des **annexes** comprenant les documents nécessaires à la compréhension de l'étude d'impact.

3 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

3.1 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE : UNE ÉNERGIE PROPRE

❖ Une énergie propre par excellence

Une éolienne n'entraîne pas de pollution des sols (absence de production de suies, de cendre, de déchets), pas de pollution de l'eau (absence de consommation d'eau et de rejet d'effluents dans le milieu aquatique, absence de production de métaux lourds), pas de pollution de l'air (absence d'émissions de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz à l'origine des pluies acides).

Par ailleurs, **les éoliennes occupent de façon temporaire les terrains**, sur une durée liée à l'exploitation du parc et limitée à une vingtaine d'années.

Le démantèlement complet des installations intervient en fin de vie du parc éolien et **les terrains sont entièrement remis en état**, selon les engagements pris avec les propriétaires et exploitants agricoles, en conformité avec la législation française. Au final, le sol et le sous-sol n'étant pas pollués, tout type d'usage peut être envisagé sur ces terrains libérés.

Enfin, la majeure partie des matériaux démantelés est réutilisée pour d'autres usages industriels et **ne constituent pas de déchets « orphelins » ou difficiles à stocker**, comme cela est actuellement le cas pour d'autres sources de production d'électricité.

Globalement les impacts des éoliennes implantées dans des sites bien choisis sont très limités, temporaires et réversibles.

❖ Une source d'énergie favorisant l'indépendance énergétique

Contrairement à l'utilisation des énergies fossiles (charbon, fioul, gaz naturel, uranium...), l'utilisation de l'énergie éolienne pour la production d'électricité participe pleinement au **développement durable**, le vent étant une **source d'énergie inépuisable**. De plus, c'est une source d'énergie abondante dans notre pays, ce qui renforce notre indépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs de pétrole, de gaz naturel ou d'uranium.

❖ Une production d'énergie sûre

Les éoliennes ne sont commercialisées qu'après avoir subi des tests et été approuvées selon des normes très strictes. Les constructeurs ont notamment mis au point des dispositifs permettant d'assurer le fonctionnement du parc éolien en toute sécurité comme le **double système de freinage** pouvant intervenir successivement en cas de besoin et le **système parafoudre**.

En plus d'une certification officielle, garantie importante de la qualité et de la fiabilité, tout parc éolien fait l'objet d'une **maintenance préventive et curative** réalisée par du personnel habilité.

Les éoliennes sont des machines qui participent à la protection de l'environnement et à la lutte contre le changement climatique car elles utilisent une énergie propre et entièrement renouvelable : la force du vent.

Les éoliennes modernes sont conçues avec toutes les nouvelles technologies de pointes pour améliorer leur efficacité. Elles respectent toutes les normes de sécurité exigées.

Les impacts des éoliennes implantées sur le site de Gurunhuel sont très limités, temporaires et réversibles.



Photo 1 : Parc éolien de Penquer

3.2 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE : UNE TECHNOLOGIE DE POINTE

❖ Des technologies de pointe mises au service d'une utilisation optimale de l'énergie mécanique du vent

D'une manière générale, une éolienne se compose de 3 entités distinctes comme l'indique la figure 3 ci-contre :

- **le mât** : il est généralement composé de 3 à 6 tronçons tubulaires en acier et abrite le transformateur qui permet d'élever la tension de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique public. Le mât permet également le passage des personnes chargées de la maintenance de l'éolienne. L'accès à la nacelle se fait depuis l'intérieur du mât qui est équipé d'un système d'éclairage et des dispositifs de sécurité des personnes. Le mât permet le passage des câbles électriques et comporte l'électronique de puissance ;
- **la nacelle** : elle abrite le générateur permettant de transformer l'énergie de rotation de l'éolienne en électricité et comprend, entre autres, le multiplicateur et le système de freinage mécanique. Le système d'orientation de la nacelle permet un fonctionnement optimal de l'éolienne en plaçant le rotor dans la direction du vent. La nacelle est généralement réalisée en matériau composite plastique renforcée de fibres de verre (PRV) ; elle supporte un anémomètre, une girouette et un balisage aéronautique ;
- **le rotor** : il est constitué des pales, du moyeu, de l'arbre lent et d'un système automatisé de calage des pales. Les 3 pales réalisées en matériaux composites sont fixées au moyeu qui se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent relié au multiplicateur. Les pales sont orientables par un système automatisé qui règle leur angle en fonction du vent.

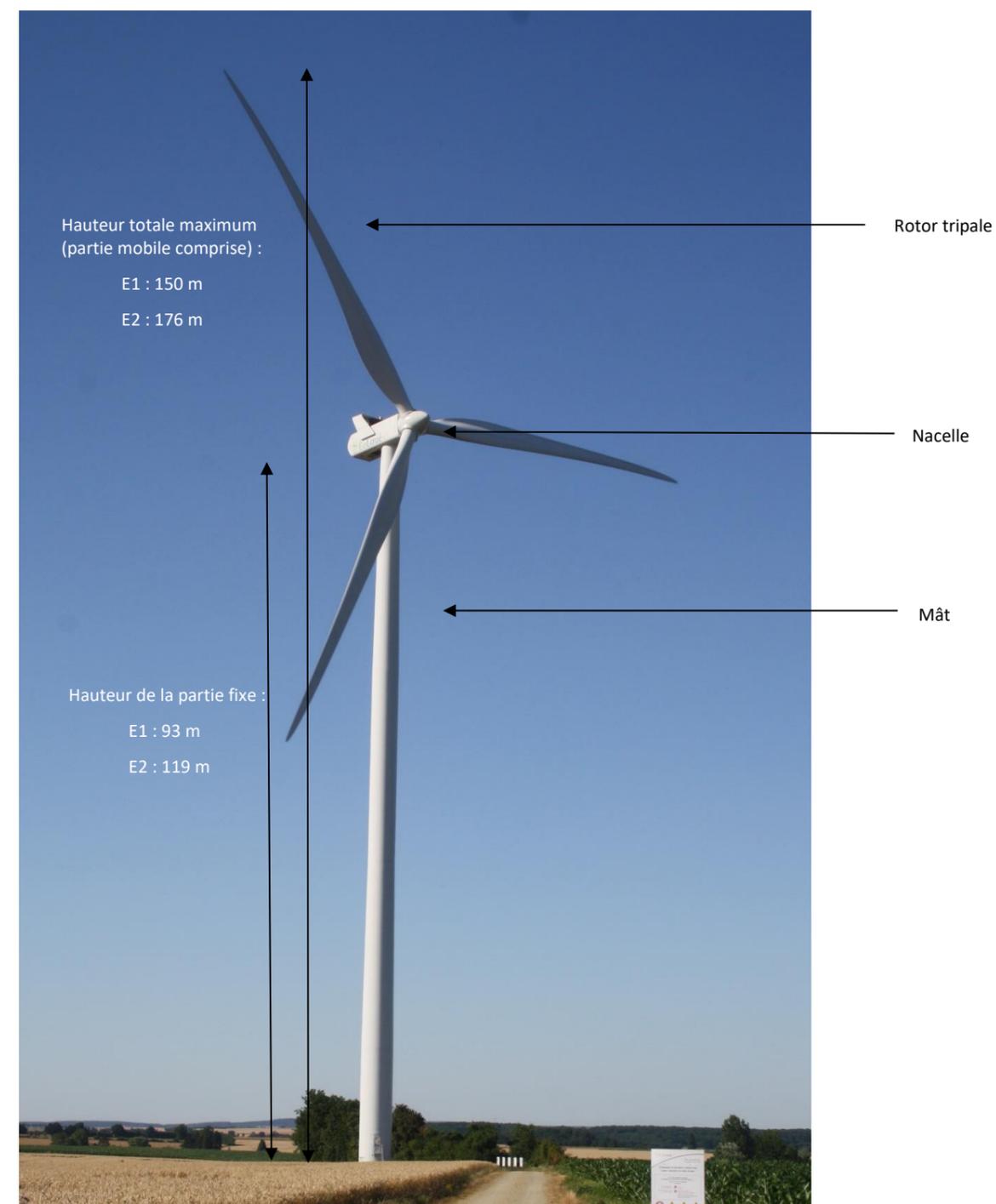


Figure 3 : Vue générale d'une éolienne

❖ Choix des éoliennes

Le principe de fonctionnement d'une éolienne est présenté sur la Figure 4.

Le type d'éolienne envisagé pour le projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel est le modèle 3.4M114NES du constructeur Senvion, d'une puissance nominale de 3,4 MW.

Le gabarit de l'éolienne choisie aura une hauteur maximale de 150 mètres en bout de pales pour l'éolienne E1 et de 176 mètres pour l'éolienne E2.

Le modèle d'éolienne retenu répond à toutes les exigences de l'ensemble des études présentées dans ce dossier.

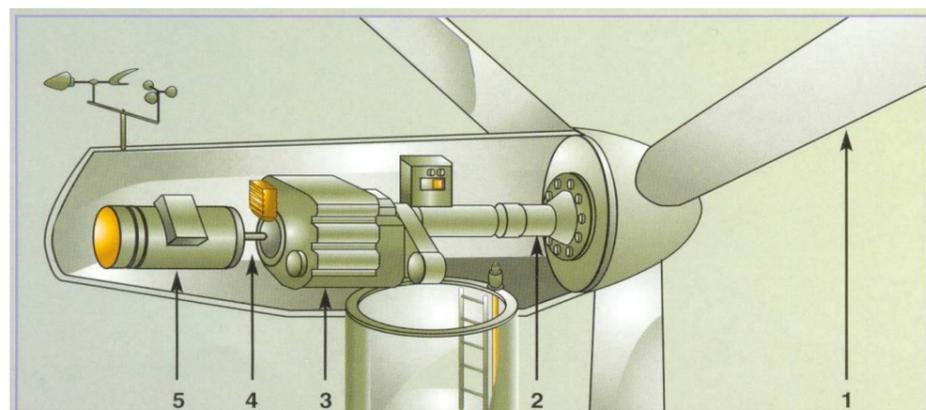


Figure 4 : Principe de fonctionnement d'une éolienne

Source : ADEME

❖ Comment fonctionne une éolienne ?

Entraîné par les pales (1), un premier arbre dit lent (2) entraîne un multiplicateur (3), sorte de boîte de vitesse. Ce dernier ajuste, à sa sortie, la vitesse d'un nouvel arbre, qualifié cette fois de rapide (4), aux caractéristiques de la génératrice (5) qui produit l'électricité.

La nacelle sera positionnée en permanence face au vent grâce à un système d'orientation actif (par moteur électrique).

Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- système de freinage par calage variable des pales et aérofreins (freinage aérodynamique) ;
- système de freinage à disque à l'intérieur de la nacelle sur l'arbre de transmission.

❖ Description des réseaux

La figure 5 ci-dessous présente le principe de raccordement d'un parc éolien au réseau d'électricité. L'électricité des éoliennes est fournie en 580 Volts, **tension relevée en 20 000 Volts par un transformateur placé dans le mât tubulaire**. Une ligne enterrée relie les éoliennes au poste de livraison. Ce dernier est relié par un réseau enterré au poste source le plus proche qui permet l'évacuation de l'électricité produite sur le réseau Enedis local. Les raccordements sont en totalité réalisés au moyen de câbles normalisés enfouis.

Des câbles de télécommunication sont également nécessaires pour l'exploitation et la télésurveillance du parc éolien.



Figure 5 : Composants du parc éolien

Source : ADEME

4 - PRESENTATION DU PROJET ET DE SES ENJEUX

4.1 - DESCRIPTION DU PROJET

4.1.1 - PRESENTATION

Le projet est localisé sur la commune de Gurunhuel, dans le département des Côtes d'Armor, située actuellement dans la Communauté de communes de Belle-Isle-en-Terre².

Le projet est composé de deux éoliennes et d'un poste de livraison.

Le modèle d'éolienne retenu pour ce projet est la Senvion 3.4M114, d'une puissance nominale de 3,4 MW. L'éolienne E1 atteindra une hauteur en bout de pales de 150 mètres. L'éolienne E2 atteindra quant à elle 176 mètres. La production d'électricité est estimée à environ 18 GWh/an. Les fondations des éoliennes ainsi que les câbles électriques de raccordement des éoliennes entre elles et au réseau électrique public local seront enterrés. L'électricité produite sera évacuée sur le réseau électrique national.

Des pistes stabilisées seront réalisées (ou aménagées à partir des chemins existants) pour permettre un accès à chaque éolienne.

4.1.2 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE DU PARC

Le poste de livraison servira à raccorder au réseau national l'électricité produite par les 2 éoliennes du projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel, via un câble électrique souterrain qui pourra être installé notamment le long des voies communales et des routes départementales.

Le point de raccordement le plus probable à ce jour est le poste source de Guingamp.

Les dispositions imposées par ENEDIS seront suivies par le maître d'ouvrage et précisées dans le cahier des charges des entreprises missionnées.

4.1.3 - LE POTENTIEL EOLIEN DU SITE

Annexe du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Bretagne de 2012, le Schéma Régional Eolien (SRE) de Bretagne indiquait que la zone d'étude se situe dans **un secteur favorable à l'éolien**.

Le SRE a été annulé par jugement du tribunal administratif de Rennes en date du 23 octobre 2015, mais reste néanmoins un outil d'aménagement du territoire à considérer dans le développement de nouveaux parcs éoliens en Bretagne.

Le projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel s'inscrit dans le cadre du développement de l'énergie éolienne en France.

² Le 1^{er} janvier 2017, la Communauté de communes de Belle-Isle-en-Terre fusionnera avec les EPCI de Guingamp, Paimpol, Bégard, Pontrieux, Bourbriac et Callac pour donner naissance à une nouvelle intercommunalité.

³ En partant de l'hypothèse d'une consommation d'électricité annuelle moyenne de 4 675 kWh par foyer (source : CRE 2015) :

$$\frac{18\,673\,000\text{ kWh/an}}{4\,675\text{ kWh/an}} = 3\,994\text{ foyers}$$

La production des 2 éoliennes du parc éolien est estimée à environ 18 GWh par an d'électricité d'origine renouvelable, ce qui correspond à la consommation domestique d'environ 4 000 foyers (chauffage électrique et eau chaude inclus)³. Cela permettra d'éviter l'émission d'au moins 5 400 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère chaque année⁴ (si cette énergie était produite par les centrales conventionnelles encore exploitées en France).

4.2 - AIRES D'ETUDE

Les impacts potentiels du parc éolien sur son environnement ont été étudiés à partir de différentes échelles afin de bien cerner tous les impacts. Ainsi, quatre aires d'études ont été définies :

- ✓ l'aire d'étude naturaliste (ou aire d'étude immédiate), où seront implantées les éoliennes ainsi que le poste de livraison ;
- ✓ l'aire d'étude rapprochée de 3 km ;
- ✓ l'aire d'étude intermédiaire de 10 km ;
- ✓ l'aire d'étude éloignée de 20 km.

Elles sont représentées sur la Figure 7 ci-après.

Le projet a été développé en concertation avec les services de l'Etat, les propriétaires et exploitants des parcelles concernées ainsi que la municipalité de Gurunhuel.

⁴ Cf. p.160 de l'étude d'impact : Chapitre 4- ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET IMPLICATIONS

La production d'électricité éolienne correspond à une production évitée pour les grands centres de production conventionnels (centrales thermiques à flamme et nucléaires). Cette substitution de l'éolien au thermique a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO₂ du parc électrique français. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.

Selon la méthode de calcul, les hypothèses prises et les dates de parution des études, les chiffres diffèrent ; mais toutes confirment que l'éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, y compris dans le cas français caractérisé par une forte proportion d'électricité nucléaire, elle-même faiblement carbonée. On peut retenir une fourchette de 40 à 400 grammes de CO₂ évités par kWh éolien produit selon le type d'énergie à laquelle l'éolien vient se substituer. Le plan national de lutte contre le réchauffement climatique considère un évitement de rejet de CO₂ de 292 g/kWh produit avec l'éolien.

En partant de cette hypothèse d'un rejet évité de 292 g de CO₂ par kWh produit avec l'éolien :

$$18\,673\,000\text{ kWh/an} \times 292\text{ g/kWh} = 5\,452\,516\,000\text{ g/an, soit environ }5\,400\text{ tonnes/an}$$

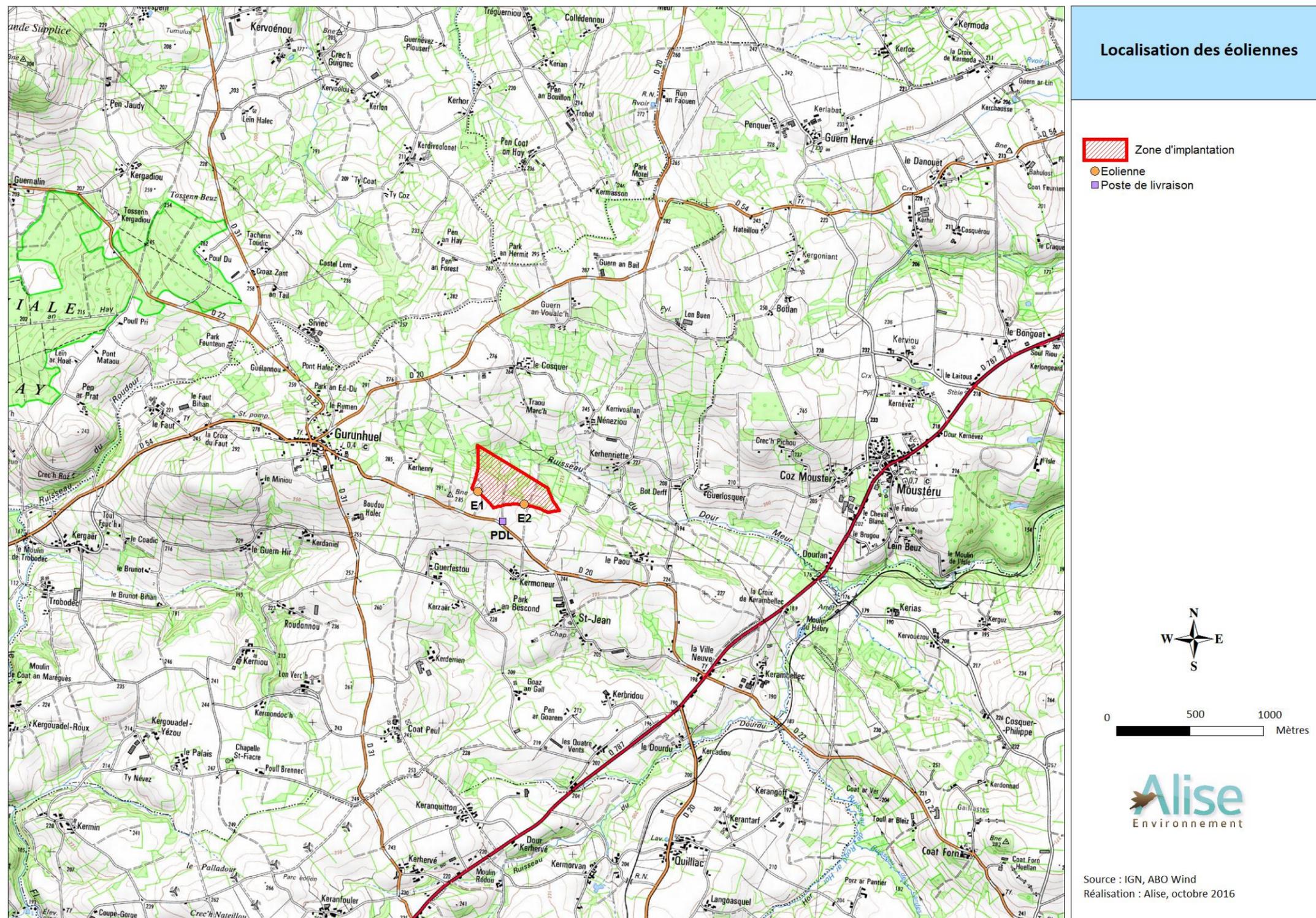


Figure 6 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et des éoliennes

Source : carte IGN au 1/25 000

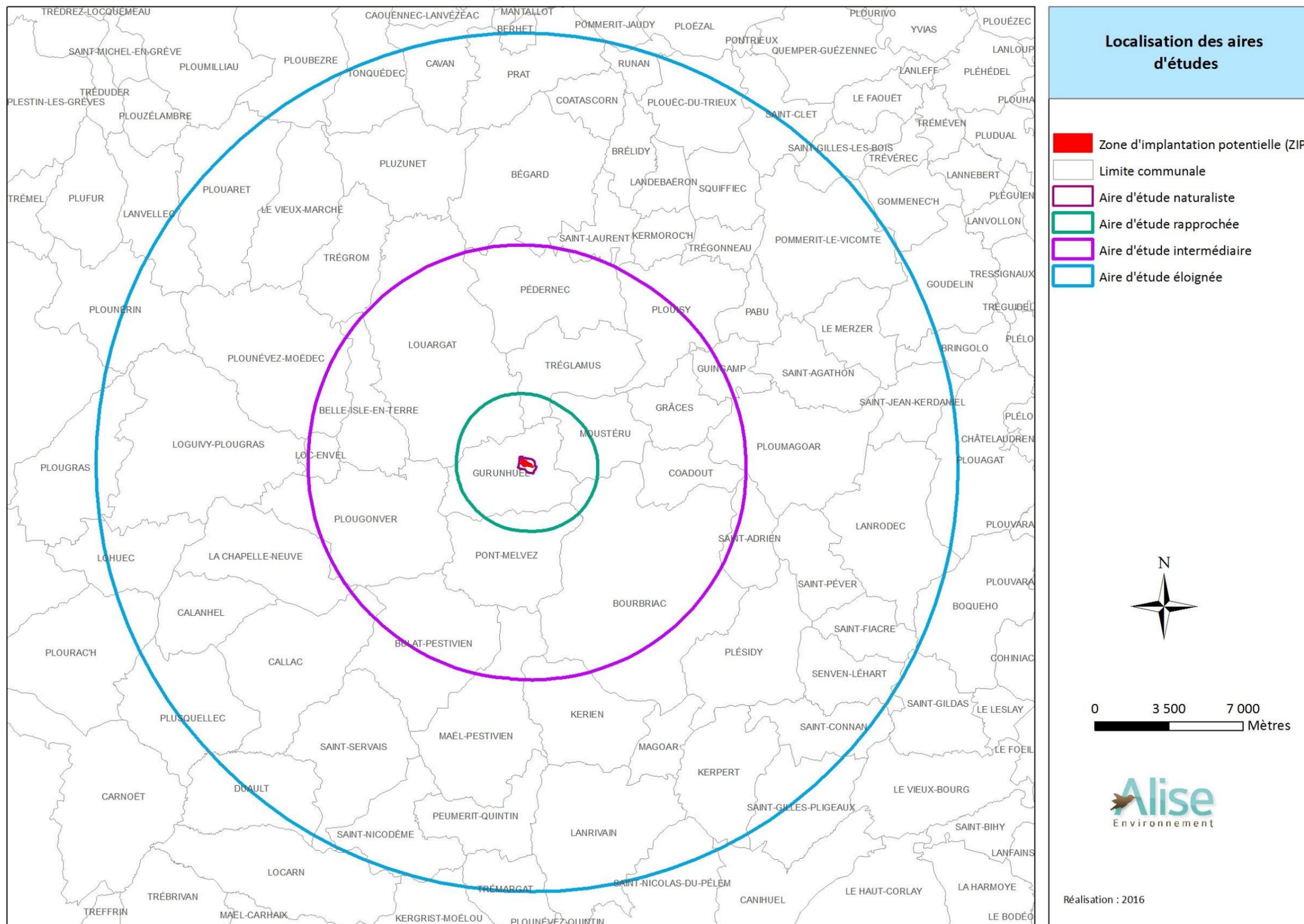


Figure 7 : Localisation des aires d'étude

4.3 - LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX PAYSAGERS

❖ La prise en compte des enjeux paysagers permet un projet adapté en termes d'implantation et de hauteur des éoliennes

Le volet paysager a été réalisé par SARL Laurent Couâsnon. Il a été pris en compte les différentes aires d'études afin de brosser l'ensemble des sensibilités paysagères et des covisibilités par rapport à la zone d'implantation :

- ⇒ à l'échelle des **abords** immédiats entre 0 et 3 km : dans ce périmètre, la composition d'un parc est difficilement lisible. C'est l'objet lui-même, l'éolienne, qui sera analysé. Le traitement des abords, les conséquences du chantier et les effets visuels sur les riverains sont étudiés ;
- ⇒ à l'échelle du **paysage proche** entre 3 et 10 km, qui est l'échelle du projet : l'impact est maximal. Les solutions possibles et le parti d'aménagement du projet retenu sont étudiés. Elle permet d'anticiper la création, le fonctionnement et les conséquences du nouveau paysage ;
- ⇒ à l'échelle de l'**unité paysagère** jusqu'à 18,5 km : à cette distance l'impact peut être prégnant. Cette étude sert à la comparaison et au choix du site éolien le plus propice et à définir les intervisibilités avec d'autres parcs éoliens.

Le volet paysager a décrit en détail dans chacune des structures paysagères concernées les enjeux soulevés par la présence d'un projet éolien sur le territoire de Gurunhuel. Cette analyse a permis d'orienter les investigations menées pour déterminer les impacts visuels du projet, dans l'objectif de la conception d'un parc éolien en harmonie avec son environnement.

❖ Un paysage sensible mais adapté à l'implantation d'éolienne (état initial)

- un paysage au caractère éolien affirmé, avec de nombreux parcs éoliens en fonctionnement et en instruction et notamment deux parcs éoliens au sein de l'aire d'étude rapprochée : Penquer et Keranfouler avec qui le projet éolien entretiendra des relations d'inter-visibilité évidentes ;
- un maillage routier où la profondeur des vues est fortement limitée par la végétation qui longe fréquemment les axes routiers avec néanmoins quelques séquences ouvertes, à la faveur d'une ligne de crête, et un sentier de grande randonnée qui sillonne le nord de l'aire d'étude, avec une incursion dans l'aire d'étude rapprochée et l'ascension du Ménez-Bré et des hauteurs de Guingamp ;
- des fenêtres de co-visibilité potentielles avec des monuments historiques ou des sites protégés :

> Chapelle et croix de la Trinité (Le Vieux-Marché)	> Tumulus dit An Dossen (Louargat)
> Manoir de Kergoz (Le Vieux-Marché)	> Chapelle Saint-Hervé (Pédernec)
> Croix de chemin du 17e siècle (Bégard)	> Chapelle Notre-Dame de Lorette
> Menhir (Bégard)	> Château de Kernabat (Plouisy)
> Menhir de Kerguézennec (Bégard)	> Dolmen de Kérvole (Bourbriac)
> Menhir de Menou-Glas (Landebaeron)	> Colline du Ménez-Bré (Pédernec)
> Dolmen sous tumulus Danouédou (Bourbriac)	> Chapelle Saint-Fiacre (Gurunhuel)
> Menhir de Kerbernès (Saint-Servais)	> Église et calvaire (Gurunhuel)
> Manoir de Traou-Hubert et ses abords	> Croix (Moustéru)
> Manoir de Coatgouray et son allée	> Église (Moustéru)
> Manoir de Ty-ar-Bonniec et butte boisée de Par-ar-Chastel	

- un paysage caractérisé par un maillage bocager bien préservé, et plus généralement une composante végétale dominante, rythmé par les ondulations du relief, formant les crêtes de Haute-Cornouaille au sud et un maillage de vallées, plus ou moins structurantes, au nord, ponctué par l'emblématique mont du Ménez-Bré, ensemble de caractéristiques générant des sensibilités vis-à-vis du projet car le rapport d'échelle entre les éoliennes et les éléments du paysage peut générer des effets d'écrasement et de modification significative du paysage ;

- un habitat relativement préservé depuis les aires éloignées, coutumier du motif éolien, mais avec des hameaux proches exposés dans l'aire d'étude rapprochée, pour notamment les communes de Gurunhuel, Moustéru et Bourbriac.

❖ Intégration du projet

- Le projet sera finalement peu prégnant dans le paysage, et notamment dans l'aire éloignée. Sa faible emprise visuelle, sa lisibilité et les filtres existants (relief, trames végétale et bâtie) limitent fortement son aire de visibilité tout en facilitant son insertion visuelle depuis les séquences ouvertes. Le projet constitue une densification très modérée du paysage éolien actuel⁵, sans générer d'effet d'encerclement sur les bourgs les plus proches et sans effet de saturation notable dans le paysage ;

- L'inscription lisible et cohérente du projet dans son environnement pour les automobilistes et les randonneurs de l'aire d'étude avec une modification sensible du paysage quotidien limitée à des secteurs très proches de la zone d'implantation du projet ;

- Des co-visibilités non-impactantes avec la quasi-majorité des monuments historiques et des sites protégés qui présentaient des sensibilités au stade de l'état initial de l'aire d'étude, exceptée pour l'église et le calvaire de Gurunhuel, pour lesquels une mesure a été proposée ;

- Le projet n'est pas de nature à créer un effet de saturation visuelle depuis les bourgs les plus proches de Gurunhuel et de Moustéru, ni depuis le panorama remarquable du mont du Ménez-Bré ;

- Une implantation lisible et axée sur une ligne de force existante du paysage qui permet un rapport d'échelle cohérent depuis la majorité du territoire de l'aire d'étude, et notamment depuis le panorama du Ménez-Bré, avec des effets d'écrasements limités à des séquences très proches de la zone d'implantation et en-dehors de sites emblématiques ;

- Une modification sensible du paysage quotidien limitée à l'aire rapprochée, avec des vues arrêtées par le front bâti continu depuis l'intérieur des bourgs et limitées depuis les franges urbaines par les ondulations du relief et les boisements depuis les aires éloignée et intermédiaire. À moins de 3km du projet, l'impact paysager est globalement modéré, de nombreux hameaux restent préservés, de même que les bourgs proches. À noter également qu'aucune séquence de concurrence visuelle avec une silhouette de bourg n'a été identifiée. Localement, des impacts forts ont été mis en évidence, notamment depuis les hameaux qui bordent le projet, pour lesquels une mesure a été proposée.

Les dispositions ont été prises dès les premières phases du développement du projet afin de proposer un site et une implantation garante d'une insertion visuelle optimale. Les mesures proportionnées au niveau des impacts résiduels qui ont été proposées permettront de réduire les impacts n'ayant pu être évités :

- installation de panneaux sur le tracé du GR34A, pour sensibiliser le public sur les énergies renouvelables et améliorer la perception du parc éolien ;

- plantation de 4 à 5 chênes à proximité de l'église de Gurunhuel, pour réduire les séquences de co-visibilité avec l'église protégée et supprimer la co-visibilité entre le projet et le calvaire ;

- plantation d'une haie bocagère proposée, dans un premier temps, aux habitations identifiées dans le volet paysager et, dans un deuxième temps, aux riverains, non concernés par ces propositions, et dont une vue directe sera avérée.

⁵ Entre novembre 2016 et janvier 2018, deux nouveaux projets éoliens situés à quelques kilomètres du projet de Gurunhuel ont été déposés en Préfecture des Côtes d'Armor. Pour en informer le public, la prise en compte de ces projets est présentée en annexe 8, pages 272 à 285 de l'étude paysagère.

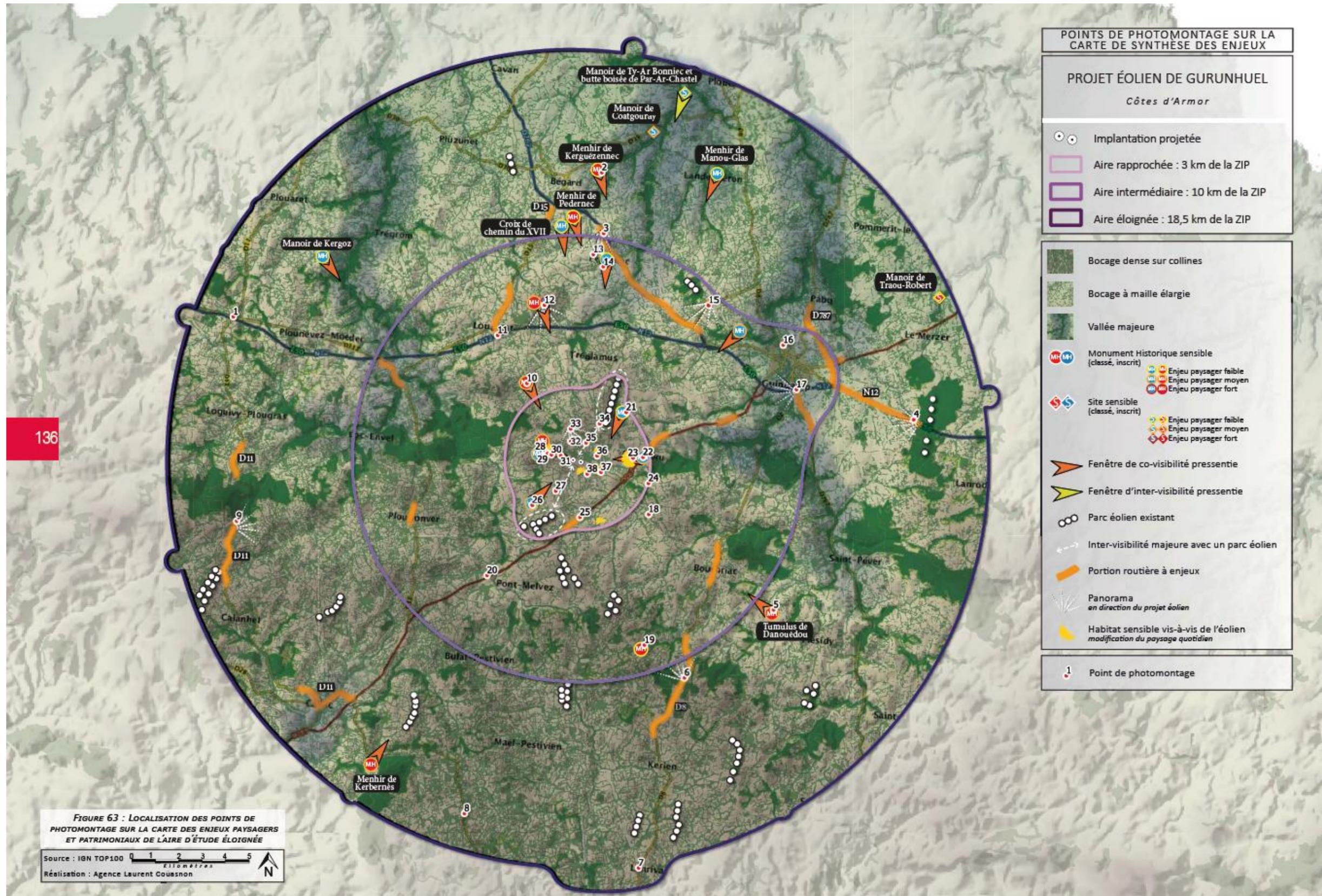


Figure 8 : Carte de Synthèse de l'état initial – Aire éloignée

Source : Etude paysagère

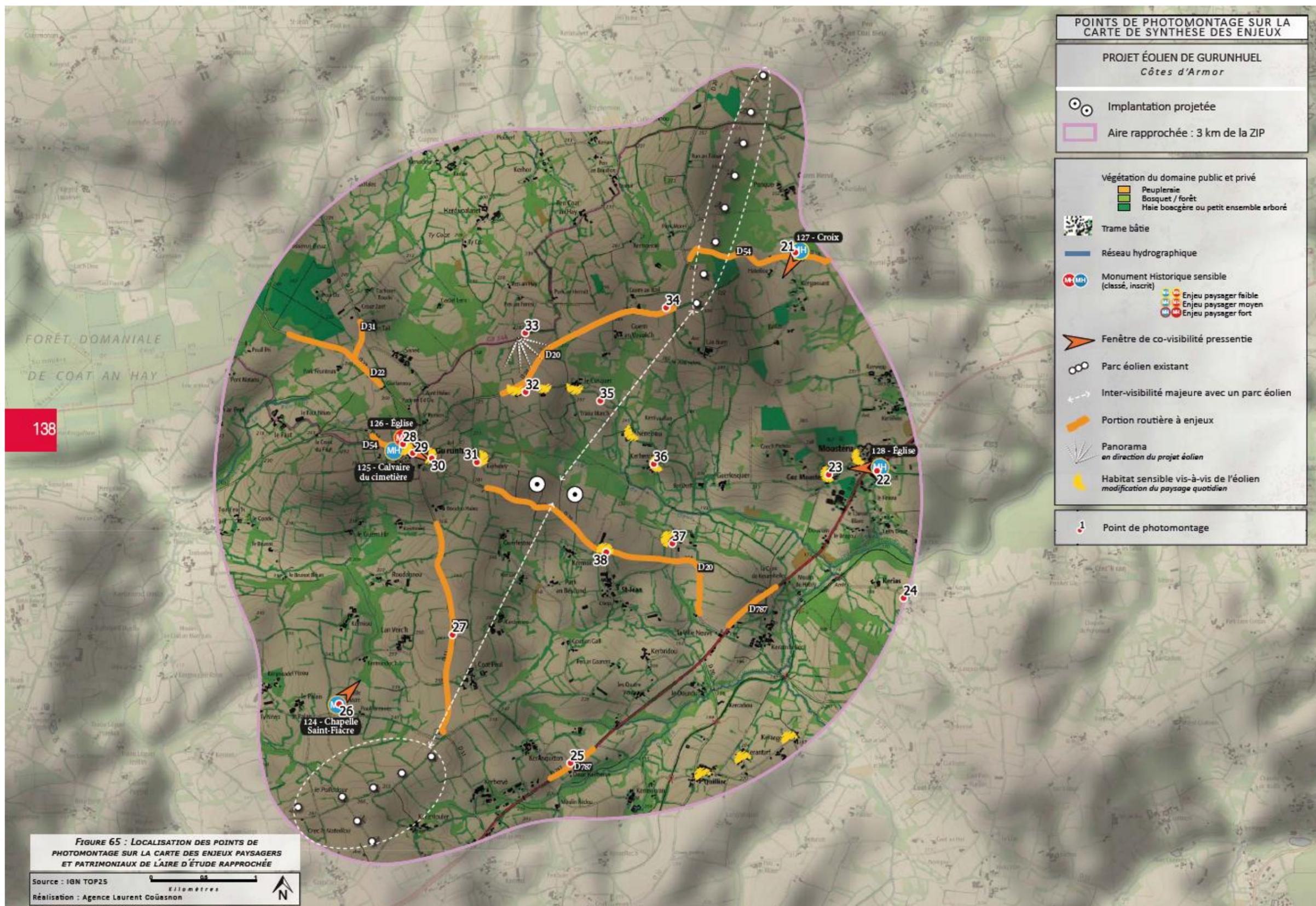


Figure 9 : Carte de Synthèse de l'état initial – Aire rapprochée

Source : Etude paysagère

Tableau 1 : Synthèse des impacts paysagers

Source : Etude paysagère de SARL Laurent Coüasnon

Nature de l'impact potentiel	Sensibilité paysagère			Impact paysager		
	Aire éloignée	Aire intermédiaire	Aire rapprochée	Aire éloignée	Aire intermédiaire	Aire rapprochée
Intervisibilité avec un autre parc éolien	Faible	Moyen	Fort	Faible	Faible	Faible
Perception depuis des axes de communication	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen
Co-visibilité avec un monument historique ou inter-visibilité avec un site	Faible à moyen	Faible à moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible
Perception des structures paysagères et secteurs panoramiques	Faible	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Moyen
Perception depuis l'habitat ou concurrence visuelle avec une silhouette de bourg	Faible	Faible	Moyen à fort	Nul	Faible	Moyen

Les photomontages ci-après permettent d'apprécier la Ferme éolienne de Gurunhuel depuis plusieurs points de vue. Pour l'information du public, une visionneuse présentant les photomontages sur 180° ainsi qu'une carte de localisation des points de vue et du contexte éolien est accessible sur le site internet suivant : <http://gurunhuel.abowind.geophom.info>



Figure 10 : Photomontage 5 – vue depuis le monument historique : le tumulus de Danouédou
Source : Etude paysagère

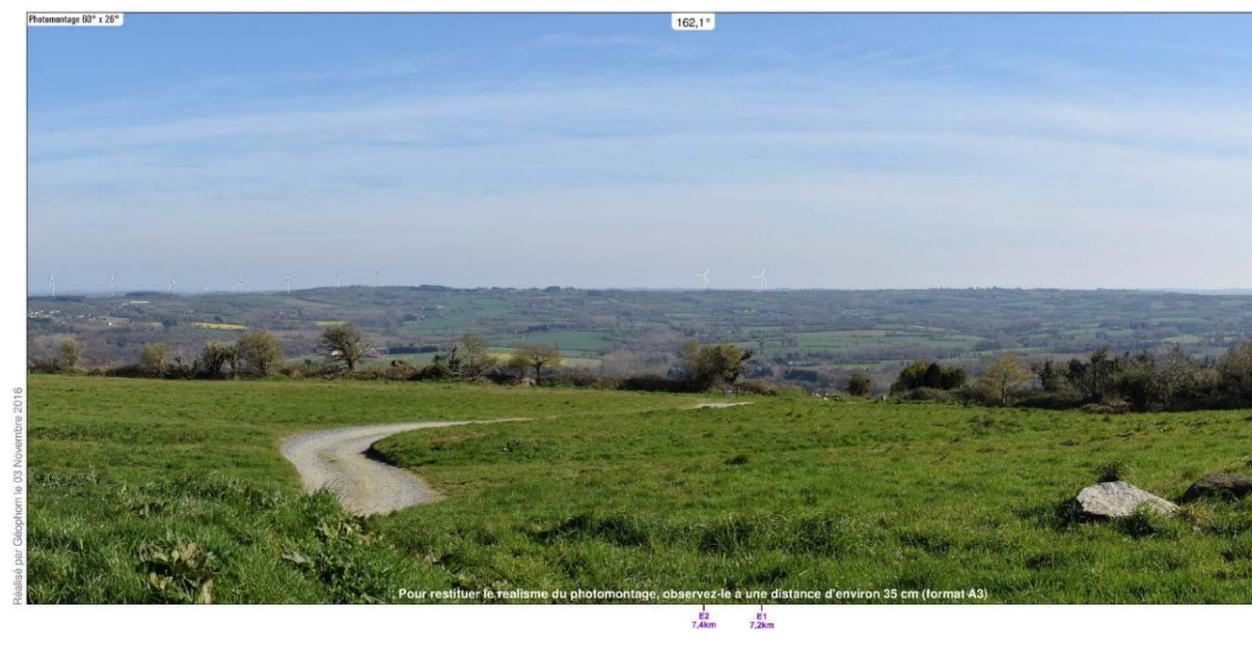


Figure 11 : Photomontage 12 – Panorama depuis le Ménez-Bré
Source : Etude paysagère



Figure 12 : Photomontage 29 – depuis le cimetière de Gurunhuel
Source : Etude paysagère



Figure 13 : Photomontage 37 – depuis le hameau du Paou
Source : Etude paysagère

4.4 - LA PRISE EN COMPTE DES MILIEUX ET ESPECES NATURELS

4.4.1 - SENSIBILITE ECOLOGIQUE GENERALE ET CONCLUSION GENERALE

La sensibilité écologique générale retenue est la sensibilité maximale parmi les cinq thèmes de l'étude naturaliste : Flore/habitat, oiseaux, oiseaux en vol haut, chiroptères, autres faunes. La carte ci-dessous présente une synthèse de la sensibilité écologique générale sur le site d'étude.

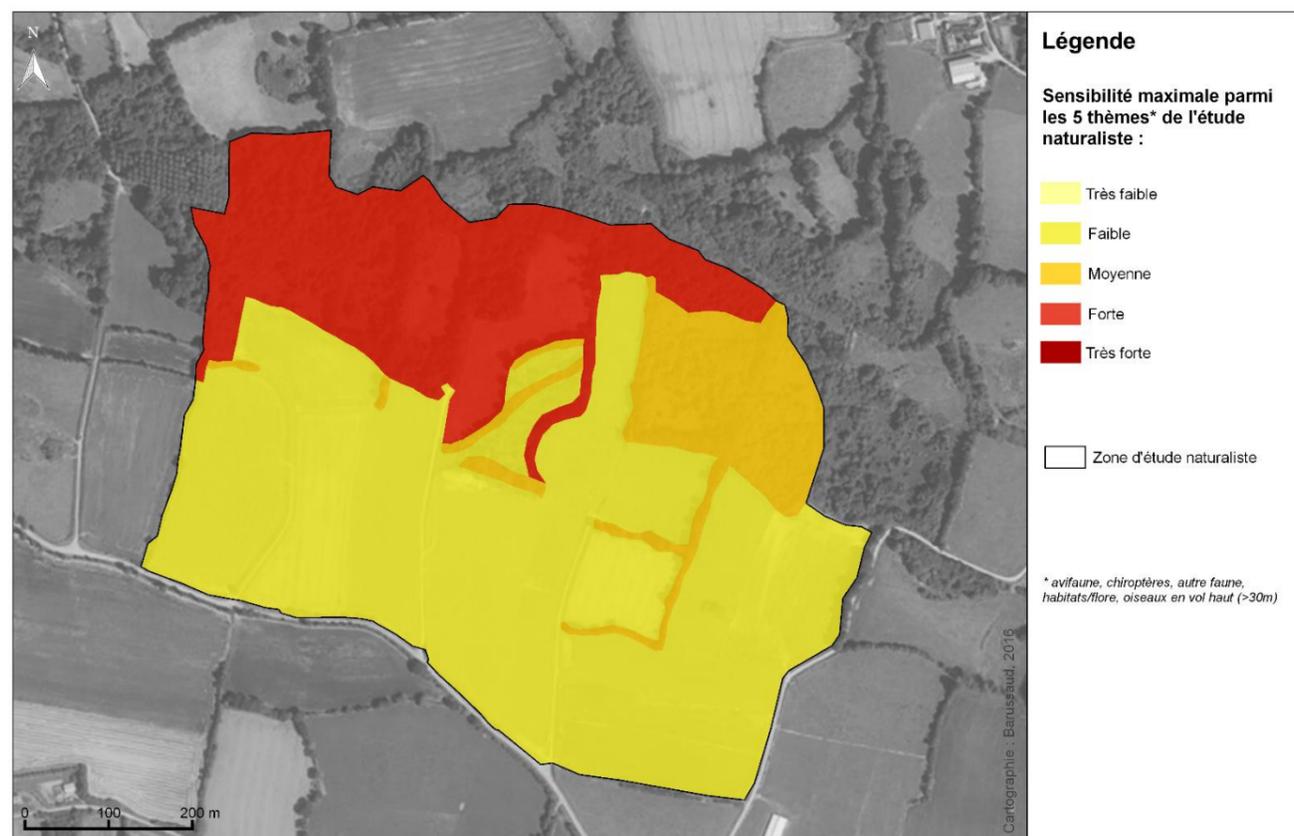


Figure 14 : Carte de synthèse de la sensibilité écologique générale

Source : Etude écologique BET

La sensibilité est globalement faible dans la moitié sud et moyenne à forte dans la moitié nord.

4.4.2 - IMPACT DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

D'après les données de la DREAL Bretagne, l'extrémité sud-est de la zone d'implantation potentielle est éloignée de 2,4 km des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) les plus proches.

La zone Natura 2000 (ZSC) la plus proche « Rivière Léguer, Forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay » est située à environ 3,1 km de la ZIP.

Le site protégé le plus proche de la ZIP est situé à plus de 5,9 km, « Collines du Ménez-Bré et leurs abords, Chapelle Saint-Hervé ».

Selon la DREAL Bretagne, la zone d'implantation potentielle est située en dehors et à plus de 18,5 km de Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO), de réserves naturelles régionales et nationales, d'arrêtés de protection de biotopes, de Parcs naturels.

Les éoliennes seront implantées en dehors de zones naturelles protégées. Il n'y aura pas d'impact direct ou indirect, temporaire ou permanent du projet sur ces zones.

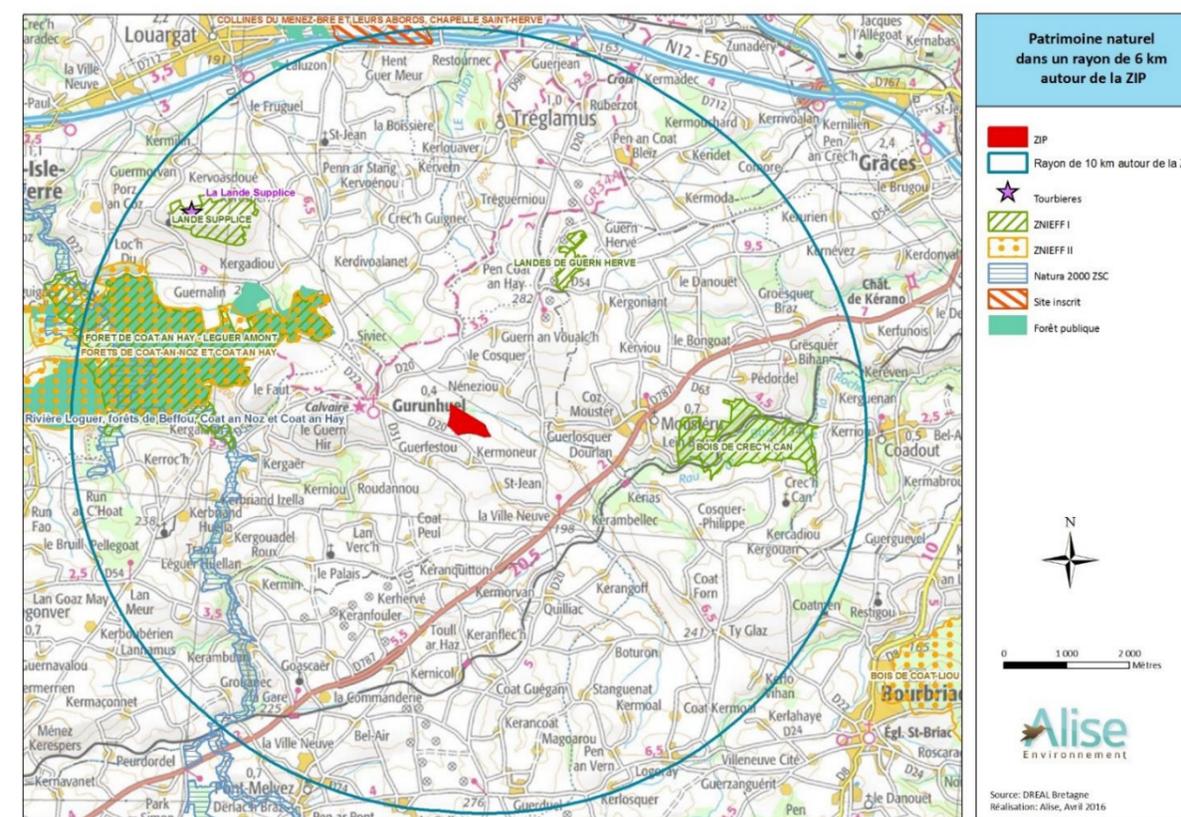


Figure 15 : Patrimoine naturel à proximité de la ZIP

Source : DREAL Bretagne

4.4.3 - IMPACT DU PROJET SUR LES HABITATS

Une destruction d'habitats et de végétaux, généralement de faible ampleur (surface limitée, parcelles agricoles sans grands enjeux) est possible dans le cadre d'un projet éolien. En effet, lors de la phase de travaux, les habitats peuvent être détruits ou altérés. La destruction/altération peut être due aux travaux (décapage, stockage, etc.), à la circulation des engins de chantier ou à des pollutions ponctuelles.

Cet impact direct peut éventuellement s'accompagner d'impacts indirects, importants si le réseau hydrographique est impacté durant les travaux mais négligeables sinon. Les opérations de déblais / remblais renouvellent localement la flore à partir des graines contenues dans le sol et les plateformes peuvent être colonisées par des espèces végétales adaptées.

Les zones touchées par le projet ne présentent pas d'intérêt écologique particulier. La flore qui y est associée est une flore banale, rudérale et nitrophile. Les espèces qui seront touchées ne sont nullement menacées. Elles sont au contraire parmi les plus répandues à l'échelle régionale et nationale : *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, etc.

Le projet n'affectant pas le réseau hydrographique, il n'y aura pas d'effets indirects sur les milieux humides et leur flore. Globalement, les impacts sur les habitats et la flore remarquables sont faibles.

4.4.4 - IMPACT DU PROJET SUR LA FAUNE

L'impact potentiel le plus fort d'un parc éolien concerne l'avifaune et les chiroptères tandis que l'impact sur les autres animaux reste le plus souvent limité. C'est pourquoi l'analyse des impacts du parc éolien sur la faune a été réalisée en 3 parties :

- impact sur les mammifères terrestres, les reptiles, les amphibiens et les insectes ;
- impact sur l'avifaune ;
- impact sur les chiroptères.

4.4.4.1 - Impact du projet sur les mammifères, reptiles, amphibiens et insectes

Les impacts sur les mammifères terrestres et l'entomofaune sont principalement temporaires, sauf pour la destruction d'habitats ou d'individus. Les éoliennes auront d'impacts significatifs ni sur les mammifères terrestres ni sur l'entomofaune.

4.4.4.2 - Impact du projet sur l'avifaune

La sensibilité de l'avifaune est liée à plusieurs phénomènes documentés :

- le risque de destruction de nichée en phase travaux ;
- le risque de collision avec les pales ou le mât ;
- le risque de perte d'habitat au cours du cycle écologique des espèces par effarouchement ;
- le risque d'effet barrière.

L'Alouette des champs et le Tarier pâtre sont deux espèces dont les nids (et donc les œufs ou les jeunes non volants) sont susceptibles d'être détruits par des engins en phase de travaux car ils sont situés au sol. Le risque de destruction de nichée est toutefois limité à la période de reproduction. Celle-ci va du début avril à la fin août pour les deux espèces. Des travaux réalisés hors de cette période n'ont pas d'impact sur ces espèces.

Ce choix de période pour les travaux permet également de diminuer l'impact du phénomène d'effarouchement en phase de travaux (voir Tableau 2, page suivante). En effet, l'effarouchement est moins préjudiciable en période inter-nuptiale durant laquelle les animaux sont plus mobiles et moins cantonnés à un territoire donné.

Des travaux en période de reproduction perturberaient/dérangeraient fortement l'avifaune. Les travaux impactant directement les cultures et leurs marges enherbées seront donc réalisés entre septembre et mars inclus. Cette mesure sera complétée par un suivi avifaunistique, qui débutera au cours de la première année de fonctionnement du parc éolien.

Du fait de la mise en œuvre des mesures décrites dans le tableau 2, page suivante, aucun impact résiduel significatif n'est attendu sur l'avifaune, toutes espèces confondues tout au long du cycle écologique de l'avifaune

De vastes espaces dépourvus d'éoliennes existent à l'est comme à l'ouest des parcs existants permettant ainsi des mouvements nord/sud à l'écart des parcs. Ainsi, la configuration du parc éolien de Gurunhuel n'induit ni n'accentue un éventuel « effet barrière » vis-à-vis des oiseaux migrateurs.

Le projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel n'induit donc pas d'effets cumulatifs significatifs sur l'avifaune.

4.4.4.3 - Impact du projet sur les chiroptères

Le risque pour les différentes espèces de chiroptères lié au projet est évalué en intégrant la sensibilité des espèces, la localisation des implantations et le niveau d'activité des espèces observées.

Le principal impact potentiel sur les chiroptères apparaît ici comme étant le risque de mortalité par collision ou par barotraumatisme (variation rapide de pression liée à la rotation des pales) car le choix de l'implantation des éoliennes permet d'éviter d'impacter les structures boisées.

Les distances entre le sol et le bas des pales des éoliennes sont d'au minimum 36 mètres pour l'éolienne E1 et de 62 mètres pour l'éolienne E2. Ainsi, l'éolienne la plus proche d'une lisière (40 mètres) est aussi la plus éloignée du sol, ce qui permet de réduire encore le risque de mortalité par collision ou par barotraumatisme.

En conclusion, le risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme est faible. Il est associé à un enjeu moyen : toutes les espèces de chiroptères sont protégées, mais 90 % des contacts établis sur la zone d'étude concernent la Pipistrelle commune, espèce la plus abondante de Bretagne et de France.

Concernant les chiroptères, les axes de migration sont moins connus et les observations réalisées sur la zone d'étude ne mettent pas en évidence ce phénomène. On peut toutefois faire le même raisonnement que pour les oiseaux migrateurs et conclure à la faiblesse des effets cumulés.

Le projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel n'induit donc pas d'effets cumulatifs significatifs sur les chiroptères.

4.4.5 - CONCLUSION

La première mesure a été de retenir la variante d'implantation de **moindre impact sur son environnement**, constituée seulement de 2 éoliennes de nouvelle génération, limitant de fait l'emprise au sol nécessaire et permettant de proposer un projet de production d'électricité renouvelable d'origine éolienne, respectant les fondements du **développement durable** et finalement d'un **faible impact global sur son environnement**.

Plus précisément, les **impacts prévisibles résiduels** du projet de la Ferme Eolienne de Gurunhuel seront :

- ⇒ **négligeables à l'échelle régionale**, dans la mesure où le projet n'affecte aucune voie de migration pour la faune, n'a pas d'incidence sur le réseau Natura 2000 et ne remet pas en cause la cohérence de la trame verte et bleue au sein du grand ensemble « *Monts d'Arrée et massif de Quintin* » identifié par le SRCE ;
- ⇒ **généralement faibles à très faibles à l'échelle de la zone d'étude naturaliste**, car la variante d'implantation retenue permet de s'éloigner au maximum des zones écologiquement les plus sensibles (situées au nord) et de ne pas impacter les structures boisées, évitant ainsi sensiblement les impacts sur les chiroptères notamment. De plus, la mesure de limitation de la période de travaux annule le risque de destruction d'individus pour les espèces pouvant être concernées et réduit encore l'impact de l'effarouchement ;
- ⇒ **moyens, uniquement en ce qui concerne le risque de collision pour trois espèces d'oiseaux**, à savoir la Buse variable et les Goélands bruns et argentés. Néanmoins, le projet n'altère pas significativement l'état de conservation de ces espèces, celles-ci restant relativement communes et n'étant pas menacées à l'échelle nationale ou européenne.

L'impact réel du parc éolien, une fois mis en service, sur les espèces d'oiseaux et de chiroptères sera évalué par un suivi mis en place conformément à la réglementation. Ce suivi sera réalisé dès la première année de fonctionnement du parc éolien, ce qui permettra, si nécessaire, de proposer et de mettre en place d'éventuelles mesures de réduction ciblées supplémentaires sur les espèces réellement impactées.

La carte ci-dessous présente une superposition des surfaces impactées par le projet retenu et la sensibilité écologique totale. Cette sensibilité totale retenue est la sensibilité maximale parmi les cinq thèmes de l'étude naturaliste : Flore/habitat, oiseaux, oiseaux en vol haut, chiroptères, autres faunes.

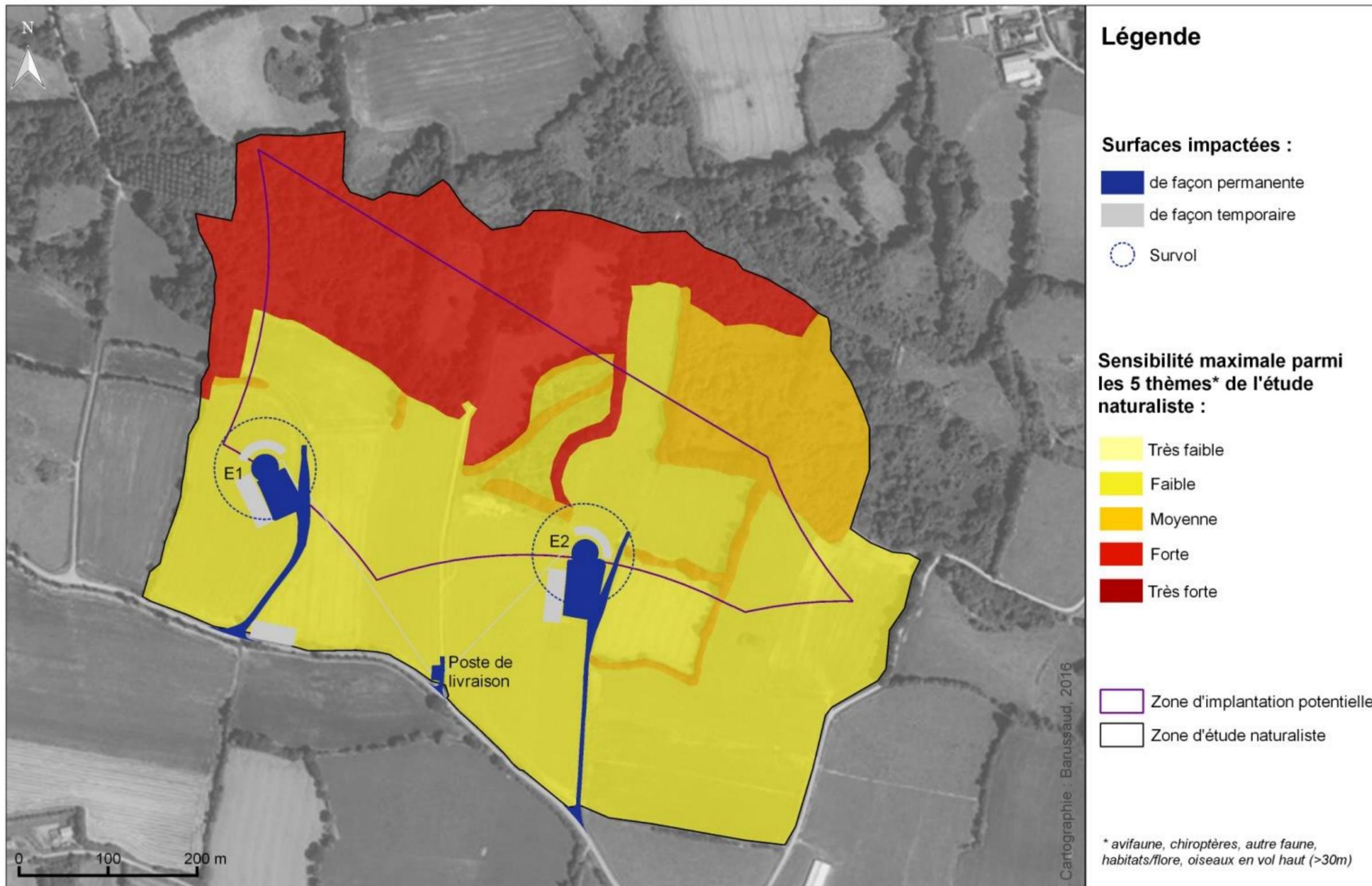


Figure 16 : Superposition des surfaces impactées par le projet retenu et de la sensibilité écologique totale

Source : Etude écologique BET

Tableau 2 : Synthèse des mesures proposées

Source : BET

type d'impact	espèces concernées	effet (0 à 5)	explication	enjeu (0 à 5)	explication	impact brut (0 à 25)	mesure d'évitement	impact résiduel (0 à 25)	mesures de suivi et coûts
collision avec les éoliennes (impact direct, permanent)	Buse variable, Goélands brun et argenté	3	espèces assez sensibles au risque de collision	3	espèces protégées mais communes	9		9	évaluation de la mortalité oiseaux et chiroptères au cours de la 1 ^{ère} année de fonctionnement du parc éolien Coût : 60 000 euros H.T. pour 3 ans de suivis
	autres espèces d'oiseaux	1	espèces très peu sensibles au risque de collision ou très peu présentes en vol haut sur le site	2 à 4	espèces à enjeu variable	2 à 4		2 à 4	
	chiroptères	2	espèces volant généralement entre 1 et 15 mètres d'altitude, phénomène migratoire quasi-inexistant sur le site, éoliennes placées en milieu ouvert	3	espèces toutes protégées mais non menacées en France	6		6	
destruction d'individus en phase de travaux (impact direct, temporaire)	Alouette des champs, Tarier pâtre (nichent au sol dans les cultures ou sur leurs marges)	3	risque de destruction de nichées limité par la faible surface impactée	3	Tarier pâtre = espèce protégée ; Alouette des champs = espèce en déclin	9	travaux hors période de nidification Coût : inclus aux coûts du chantier	0	
	espèces d'oiseaux fréquentant les parcelles agricoles sans y nicher	1	risque de destruction quasi-nul compte tenu de la mobilité des oiseaux	2 à 3	espèces à enjeu variable	2 à 3		2 à 3	
	mammifères	2	animaux généralement mobiles, habitués aux travaux des champs	1	la seule espèce protégée (Hérisson) fréquente très peu les grandes parcelles ouvertes	1		1	
	reptiles et batraciens	1	ces espèces ne fréquentent les grands champs ouverts que très occasionnellement	3 à 4	espèces présentant des enjeux relativement élevés (Vipère péliade, Lézard vivipare, Grenouille rousse)	3 à 4		3 à 4	
	plantes liées aux cultures	2	faible surface impactée	1	espèces rudérales et nitrophiles très courantes	2		2	
perte d'habitats en phase de travaux puis d'exploitation (impact indirect, en partie permanent)	toutes espèces liées aux cultures	1	faible surface impactée par rapport à la surface de cultures disponible, surface modifiée encore exploitable pour certaines espèces (plateformes des éoliennes)	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	1 à 3		1 à 3	
effarouchement en phase de travaux (impact indirect, temporaire)	oiseaux et mammifères	2	espèces plus ou moins fortement accoutumées à la présence d'engins et d'hommes (agriculture)	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	2 à 6	travaux hors période de nidification Coût : inclus aux coûts du chantier	1 à 3	
effarouchement en phase d'exploitation (impact indirect, permanent)	oiseaux	2	les espèces communes des paysages agricoles continuent de fréquenter les abords des éoliennes	2 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	4 à 6		4 à 6	
	autres espèces animales	1	pas d'effet d'effarouchement connu pour ces espèces	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	1 à 3		1 à 3	

		Effet					
		0	1	2	3	4	5
Enjeu	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3	4	5
	2	0	2	4	6	8	10
	3	0	3	6	9	12	15
	4	0	4	8	12	16	20
	5	0	5	10	15	20	25

Matrice de calcul des impacts à partir des effets et des enjeux (Impact = effet x enjeu)

code couleur	
	nul
	très faible
	faible
	moyen
	fort
	très fort

4.5 - LA PRISE EN COMPTE DU MILIEU HUMAIN

La distance minimale réglementaire de 500 m entre les éoliennes et les habitations (article 3 de l'Arrêté du 26 août 2011) est respectée.

Tableau 3 : Distance entre les éoliennes et les habitations les plus proches

Lieux-dits	Distance à l'éolienne :	
	E1	E2
Le Paou	1296	928
Saint Jean	909	618
Kermoneur	660	503
Guerfestou	501	715
Boudou Halec	998	1343
Kerhenry	550	915
Le Cosquer	965	988
Le Cosquer Ouest	901	1030
Kerhenriette	1035	712
Nénéziou	959	752
Bot Derff	1513	1164

A titre d'information, le graphique ci-contre présente une échelle des bruits de la vie courante.

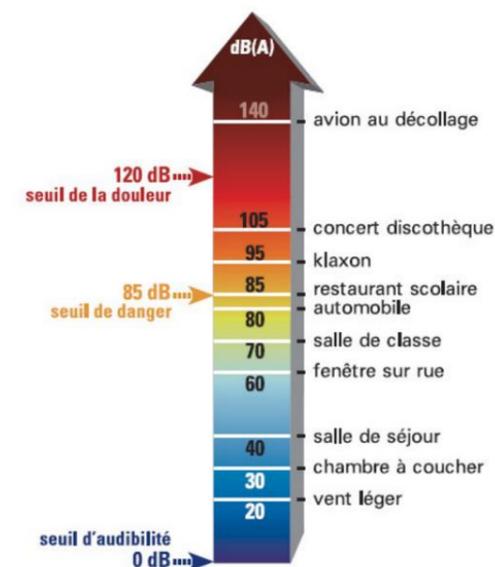


Figure 17 : Echelle de niveaux sonores usuels, en dB(A)

Source : ADEME

Dans le cas du projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel, une carte de localisation des points de contrôle de l'émergence sonore est présentée ci-après (Cf. Figure 18). Il a été noté :

4.5.1 - UN ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE PRESERVE

4.5.1.1 - Impact sonore

L'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

Ainsi, SOLDATA Acoustic, bureau d'études spécialisé dans le domaine de l'acoustique a été missionné pour la réalisation de l'étude acoustique.

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée entre le 17 mars et le 6 avril 2016 in-situ pendant les périodes réglementaires (diurne, soirée et nocturne) **au niveau des groupes d'habitations les plus proches** afin d'établir les niveaux sonores actuels représentatifs d'un état initial sans présence d'éoliennes.

La vitesse de vent a été conjointement mesurée sur le site d'implantation des éoliennes, de façon à corréliser les niveaux de bruits mesurés à la vitesse du vent. La plage de vitesse de vent de l'étude correspond à la plage de fonctionnement des futures éoliennes à installer sur le site.

A partir de ce constat initial et des données d'émissions sonores caractérisant les éoliennes projetées (certifiées par des organismes indépendants), l'acousticien a évalué au moyen d'un code de calcul numérique l'augmentation des niveaux de bruit ambiant induite par le fonctionnement du parc éolien et perceptible en façade de chaque habitation jugée sensible. On parle d'émergence sonore pour caractériser cette augmentation.

Le calcul prend en compte les 2 aérogénérateurs du projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel.

D'après la réglementation l'émergence doit rester inférieure à 5 dB(A) entre 7h et 22h (période de jour) et inférieure à 3 dB(A) entre 22h et 7h (période de nuit). Le niveau sonore en limite de propriété ne doit pas dépasser 70 dB(A) en période de jour et 60 dB(A) en période de nuit.

Tableau 4 : Points de contrôle de l'émergence retenus

Point de contrôle	Mesure de référence
R10 Le Paou	PF1 : le Paou
R20 Saint-Jean	PF2 : Saint-Jean
R21 Kermoneur	PF2 : Saint-Jean
R30 Guerfestou	PF3 : Guerfestou
R40 KerHenry	PF4 : Kerhenry
R41 Boudou Halec	PF4 : Kerhenry
R50 Le Cosquer	PF5 : le Cosquer
R51 Le Cosquer Ouest	PF5 : le Cosquer
R53 Le Cosquer grange	PF5 : le Cosquer
R60 KerHenriette	PF6 : Kerhenriette
R61 Neneziou	PF6 : Kerhenriette
R62 Bot Derff	PF6 : Kerhenriette

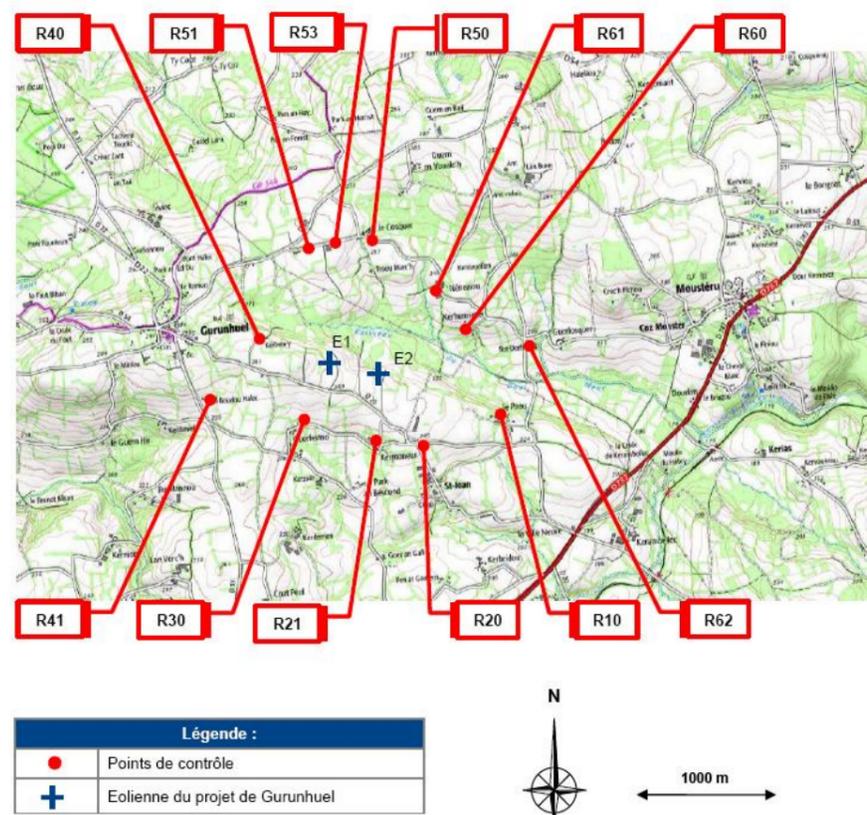


Figure 18 : Localisation des points de contrôle de l'émergence sonore

Source : Etude acoustique SOLDATA Acoustic

- En **période diurne**, l'impact acoustique peut être qualifié de **faible à modéré** avec des dépassements du seuil réglementaire de l'émergence probables sur 1 point de contrôle, à Guerfestou atteignant 1,5 dB(A) à 6m/s par vent de sud-ouest uniquement.
- En **période nocturne**, l'impact acoustique peut être qualifié de **fort** avec des dépassements du seuil réglementaire de l'émergence observés sur une grande partie des points de contrôle, notamment à Kermoneur, Guerfestou et KerHenriette, principalement sur les vitesses de vent de 5, 6 et 7 m/s.

Selon l'étude acoustique, certains résultats obtenus, sans restriction de fonctionnement des éoliennes, dépassent les seuils réglementaires. Un plan de bridage sera mis en place. Il permet de respecter les seuils réglementaires pour toutes les périodes et secteurs de vent étudiés.

4.5.1.2 - Effets des basses fréquences

Un rapport sur l'impact sanitaire du bruit généré par les éoliennes a été publié en mars 2017 par ANSES⁶. Celle-ci n'a pas identifié de lien entre les infrasons émis par les éoliennes et le mal-être de certains riverains, en l'état actuel des connaissances. Un avis partagé par l'Académie nationale de médecine et publié en mai 2017 : "Le rôle des infrasons, souvent incriminé, peut être raisonnablement mis hors de cause à la lumière des données physiques, expérimentales, et physiologiques, sauf peut-être dans la survenue de certaines manifestations vestibulaires, toutefois très mineures en fréquence par rapport aux autres symptômes".

⁶ <https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-generé-par-les-éoliennes>

En revanche, l'Académie juge que le caractère "intermittent et aléatoire" du bruit généré par les éoliennes d'anciennes générations "peut indubitablement perturber l'état psychologique de ceux qui y sont exposés". Ce sont notamment les modulations d'amplitudes causées par le passage des pales devant le mât qui "sont dénoncées comme particulièrement dérangeantes" par une partie des riverains (de 4 à 20% d'entre eux), explique l'Académie. "En tout état de cause, les nuisances sonores semblent relativement modérées aux distances « réglementaires », et concerner surtout les éoliennes d'anciennes générations", conclut-elle

En aucun cas les émissions sonores de basses fréquences liées au fonctionnement des éoliennes ne présentent d'effets sur la santé humaine, l'énergie mise en jeu pour engendrer ce phénomène étant très largement insuffisante.

4.5.2 - IMPACTS DU CHAMP ELECTROMAGNETIQUE

Compte tenu des niveaux de tension des éoliennes et de l'éloignement suffisant des habitations, l'impact lié au champ électromagnétique est faible et ne constituera pas un risque pour la santé du personnel et du voisinage.

4.5.3 - IMPACTS DES OMBRES PORTEES

Etant donné qu'aucun bâtiment à usage de bureaux ne se situe dans un rayon de 250 m autour des éoliennes, un impact des ombres portées sur la santé n'apparaît possible qu'exceptionnellement, et pour des sujets présentant une sensibilité très particulière.

Il a été vérifié que les effets d'ombres portées n'atteindront pas les seuils de 30 minutes au cours d'une même journée et de 30 heures sur une période d'un an, au niveau des habitations et des bâtiments d'élevage.

4.5.4 - IMPACTS DUS AUX VIBRATIONS

L'aménagement du parc éolien nécessitera l'emploi d'engins de chantier de taille moyenne, du même style que ceux utilisés dans les chantiers routiers. Aucun explosif ne sera utilisé.

Les risques d'émissions de vibrations pouvant se propager dans le sol sont donc exclus. De plus, compte-tenu de la distance par rapport aux premières habitations (plus de 500 m), aucun risque n'est à craindre vis-à-vis des constructions existantes.

4.5.5 - IMPACTS SUR LES REVENUS ET LES EMPLOIS LOCAUX

D'une part, le projet éolien de Gurunhuel assurera des retombées économiques locales à travers diverses taxes et cotisations : la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE), la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE), la taxe foncière et l'Imposition Forfaitaire pour les Entreprises des Réseaux (IFER). L'ensemble de ces retombées fiscales est estimé à 70 000 € par an pour l'ensemble des collectivités. Il n'entraînera pas de charges financières nouvelles pour la commune ou les autres collectivités territoriales.

D'autre part, le parc de Gurunhuel contribuera au développement économique de la région par la création d'emplois directs et induits. De plus, la présence du personnel sur le chantier induira une augmentation de l'activité des restaurants et des hôtels situés aux alentours.

Ainsi, l'implantation du parc éolien sera une source de revenus pour les collectivités locales et une source d'emploi.

4.5.6 - IMPACTS LIÉS A LA PRODUCTION DE DÉCHETS

La phase de construction du parc éolien générera des déchets de chantier comme tout aménagement (routes, autoroutes, lignes TGV, constructions, ...). Ces déchets seront stockés provisoirement sur le site du chantier en attendant d'être triés et évacués vers des filières de traitement spécialisées pour leur élimination ou leur recyclage.

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime. Il s'agira des emballages des pièces de rechange lors de l'entretien classique des éoliennes et des bidons vides de produits lubrifiants. Ces déchets seront collectés par les techniciens chargés de la maintenance du parc éolien et éliminés dans des filières adaptées (récupérateurs de cartons, de ferraille, etc.). Les quantités produites seront très faibles.

4.5.7 - IMPACTS TECHNIQUES

4.5.7.1 - Impacts sur le trafic routier

La phase de construction du parc éolien de Gurunhuel nécessitera l'utilisation d'engins de chantier (pelles mécaniques, etc.) pendant une durée d'environ 6 mois (si l'ensemble des phases est réalisé successivement ou non). Ces engins accéderont au site par les routes définies par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM 22) et le Conseil Départemental des Côtes d'Armor dans le cadre des procédures en vigueur de transport de convois exceptionnels.

La circulation des engins sur le site ainsi que son accès spécifique suivront le plan d'accès au chantier défini préalablement et qui restera applicable durant la totalité de la phase de chantier.

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, le trafic se limitera à la visite périodique des techniciens chargés de la maintenance des éoliennes (véhicules légers). Le nombre de visites restera limité (environ une visite par semaine les premiers mois de fonctionnement ; visites plus espacées ensuite) car les éoliennes seront équipées d'un système de télésurveillance.

4.5.7.2 - Impacts sur les réseaux

Les éoliennes du projet de Gurunhuel seront implantées en dehors de toute servitude liée aux lignes électriques. Aucune ligne électrique aérienne ne traverse la zone d'implantation. Toutefois, une ligne électrique gérée par RTE est située au nord de la zone d'implantation. Les machines seront installées à plus de 400 m de cette ligne électrique. Ainsi, le projet n'aura pas d'impact sur le réseau électrique local.

Les éoliennes seront implantées en dehors de toute servitude liée aux canalisations de gaz.

4.5.7.3 - Impacts sur les radiocommunications

Les servitudes liées aux radiocommunications sont respectées, de plus TDF n'a pas renseigné de servitudes relevant de ses services sur la ZIP.

Le parc éolien n'aura pas d'impact sur le réseau des téléphones cellulaires et sur le réseau régional de faisceaux hertziens puisque les éoliennes sont implantées en dehors des zones d'éloignement préconisées.

4.5.7.4 - Impacts sur le trafic aérien

Les éoliennes du projet de Gurunhuel seront implantées en dehors de toute servitude de l'aviation civile, de l'Armée de l'air et de l'aviation de loisirs. Ainsi, l'implantation des éoliennes sur la zone d'implantation potentielle n'engendrera pas d'impact sur le trafic aérien, de plus un balisage réglementaire sera mis en place.

4.5.8 - OCCUPATION DES SOLS

L'emprise définitive du projet éolien de Gurunhuel sera d'environ 10 914 m² au total, sur des parcelles agricoles.

Ces emprises modifieront localement l'occupation du sol mais ne remettront pas en cause la vocation agricole des terrains environnants. Cette surface est négligeable au regard des 1 674 ha cumulés de Surfaces Agricoles Utilisées (SAU) sur Gurunhuel. Elle représente en effet environ 0,07 % de la SAU de la commune.

4.5.9 - IMPACTS SUR LA FREQUENTATION DU SITE ET LE TOURISME

Le projet de parc éolien n'aura pas d'impact négatif sur le tourisme local. A l'inverse, les éoliennes du parc de Gurunhuel pourront être attractives vis-à-vis d'un public sensible au développement durable.

Aucun itinéraire de randonnées n'est inscrit au PDIPR sur la ZIP. Les chemins pourront être renforcés dans le cadre du projet sans que cela ne remette en cause l'usage de randonnée qu'ils offrent.

La mise en place du projet n'aura donc pas d'impact négatif sur l'offre circuits de randonnée.

4.5.10 - IMPACTS SUR LA SECURITE

On distingue la sécurité pendant :

- ⇒ le chantier de construction ainsi que lors des opérations de démantèlement
- ⇒ la durée d'exploitation du parc. Les facteurs de risques liés spécifiquement aux parcs éoliens exploités sont :
 - la présence d'éléments mécaniques en mouvement ;
 - la proximité d'un courant électrique de tension et d'intensité élevée ;
 - le travail en altitude lors des interventions de maintenance.

Les risques susceptibles d'être présentés par la Ferme éolienne de Gurunhuel sont étudiés en détail dans l'étude de dangers.

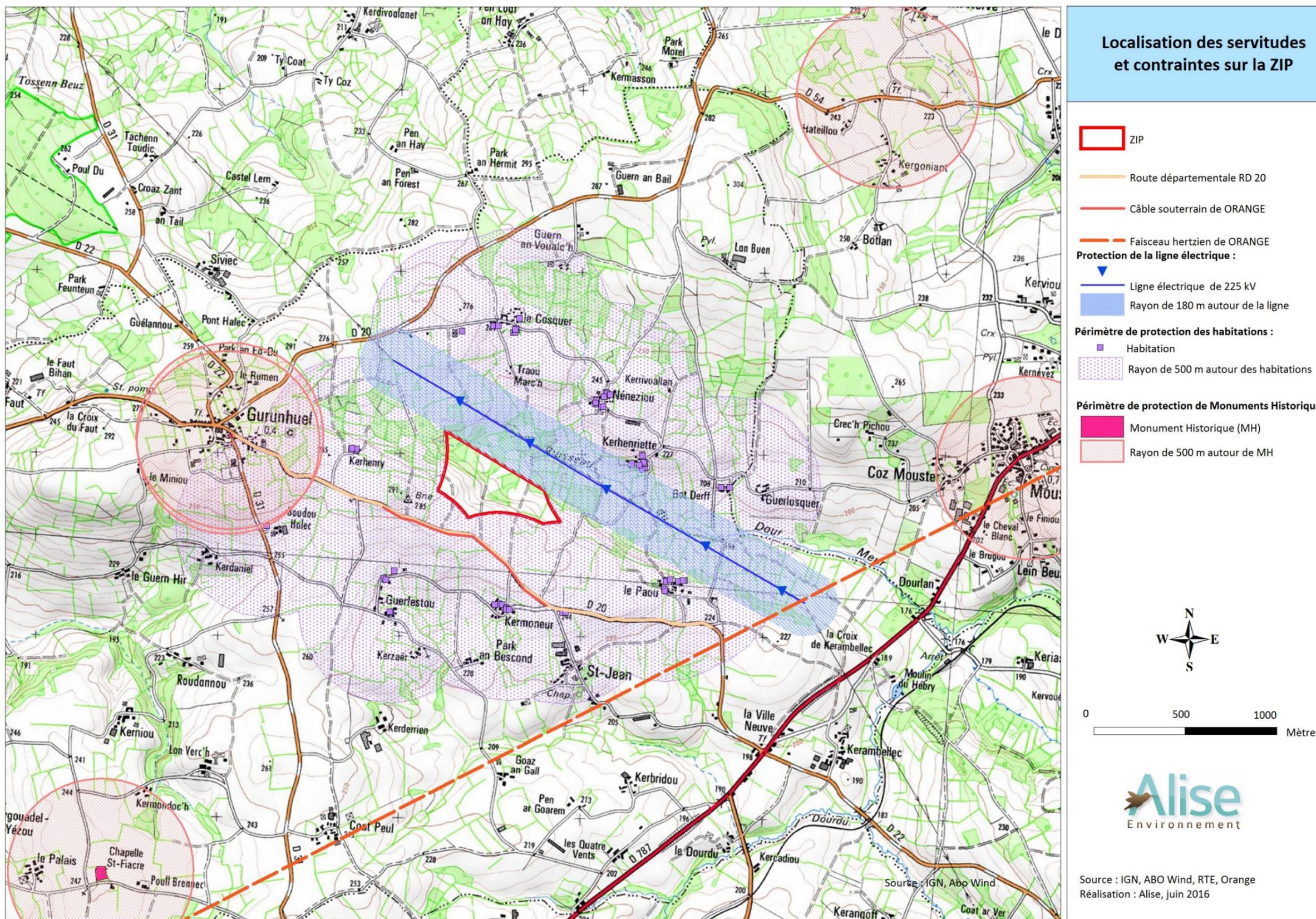


Figure 19 : Synthèse des servitudes et contraintes autour de la ZIP

4.6 - UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE POUR L'IMPLANTATION D'UN PARC EOLIEN

Localisé dans un secteur agricole, l'environnement général du site est favorable au projet :

- ⇒ zone d'implantation en dehors de périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable ;
- ⇒ implantation des éoliennes à plus de 300 m du ruisseau le Dour Meur.
- ⇒ l'aléa « remontée de nappes » : globalement faible à moyen sur la zone d'implantation des éoliennes ;
- ⇒ implantation des éoliennes en dehors de milieux naturels protégés ou d'importance ;
- ⇒ très faible risque lié à la foudre ;
- ⇒ faible densité de l'habitat sur la commune d'implantation et sur les communes voisines et éloignement des zones habitées (plus de 500 m) et à plus de 400 m de bâtiments agricoles ;
- ⇒ prise en compte de la présence de câble de téléphonie d'Orange le long de la RD 20 (sud), d'une ligne haute tension de 225 000 volts au nord de la zone d'étude ;
- ⇒ pas de servitudes de Météo-France (radar hydrométéorologique) ;
- ⇒ pas de servitudes liées à des canalisations de gaz ou d'hydrocarbure ;
- ⇒ hauteur des éoliennes compatibles avec les servitudes aéronautiques relevant de l'Aviation civile et de l'Aviation militaire ;
- ⇒ zone d'implantation en dehors des rayons de protection des monuments historiques.

Le site retenu sur la commune de Gurunhuel présente un environnement favorable pour l'implantation d'un parc éolien.

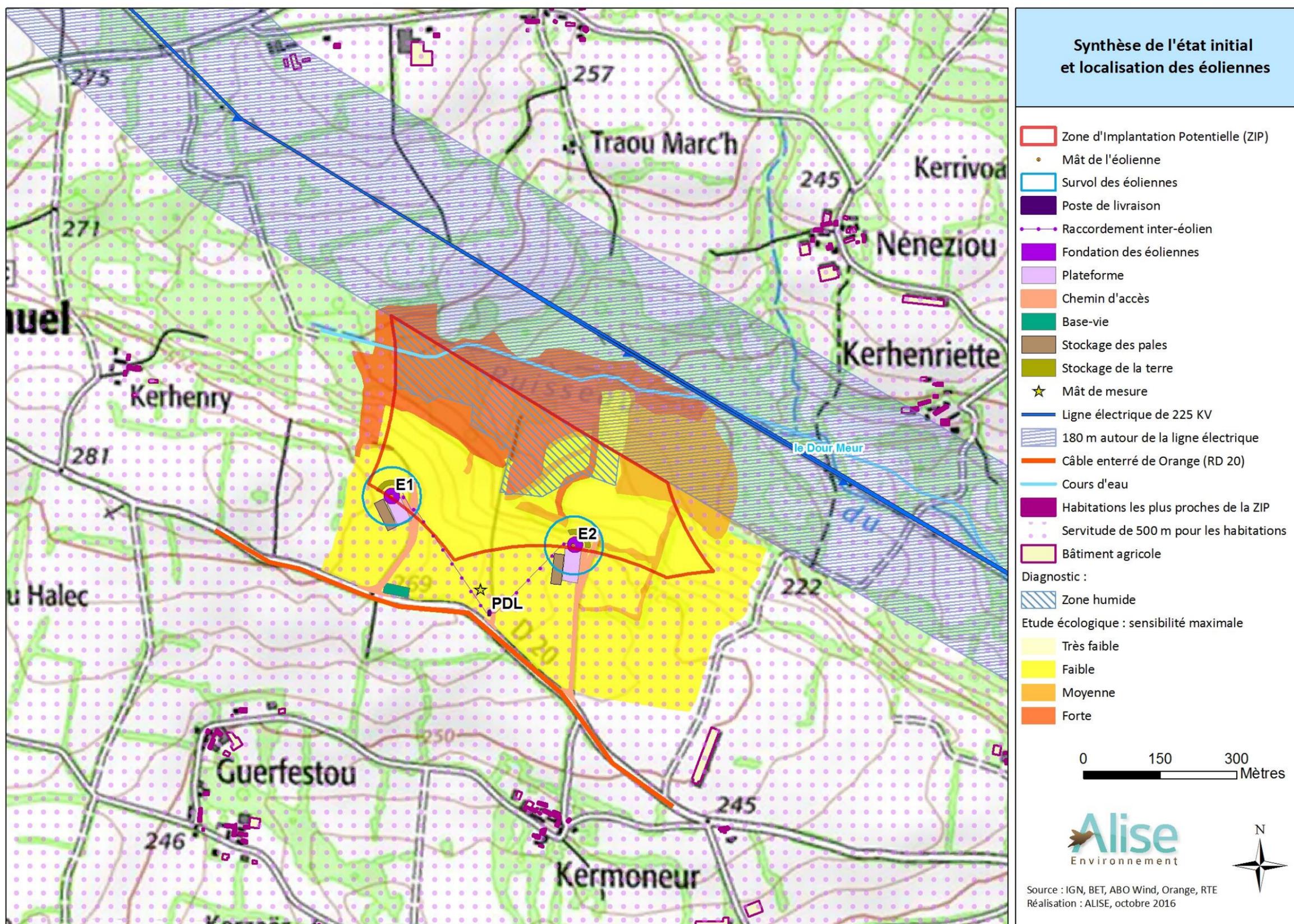


Figure 20 : Scénario d'implantation retenu

4.7 - DES MESURES POUR REDUIRE LES IMPACTS ET ACCOMPAGNER LA CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN

Les mesures visant à éviter, réduire ou compenser les effets d'un projet éolien lors du chantier et en phase d'exploitation témoignent de la **volonté du maître d'ouvrage** de proposer un parc éolien respectueux de l'environnement naturel et humain.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

Des mesures d'évitement et réductrices ont été prises, au préalable, pour supprimer totalement ou réduire un certain nombre d'impacts, avant même la rédaction de la présente étude. Les mesures retenues en faveur du paysage tendent à rendre le plus neutre possible les abords du parc éolien afin de réduire son impact visuel et physique sur l'environnement immédiat. Elles consistent :

- ⇒ au retrait des éoliennes par rapport aux zones habitées, aux monuments classés, et aux vallées ;
- ⇒ à localiser les éoliennes de façon à composer une implantation qui s'appuie sur le contexte topographique local et s'insère au mieux dans le paysage existant ;
- ⇒ à réduire au maximum la présence d'installations connexes (lignes électriques, transformateurs,...) et à permettre l'insertion paysagère des postes de livraison.

Pour assurer une cohérence d'ensemble, le maître d'ouvrage a convenu de choisir des éoliennes de même type et de même teinte. La hauteur maximale de l'éolienne E1 sera de 150 mètres et de 176 m pour l'éolienne E2.

Les éoliennes du parc éolien seront toutes de teinte proche du blanc. Un balisage par feux à éclats sera mis en place conformément à la réglementation et aux demandes de l'Aviation civile.

Concernant le raccordement électrique et pour éviter tout impact paysager et tout risque de collision avec l'avifaune et les chiroptères, le maître d'ouvrage s'est engagé à mettre la totalité du réseau inter-éoliennes en souterrain. Le réseau entre le poste de livraison et le poste source sera enfoui en concertation avec les services d'ENEDIS. Les réseaux seront enterrés suffisamment profondément pour ne pas gêner les activités agricoles, y compris les sous-solages profonds.

Un poste de livraison sera nécessaire afin de redistribuer vers le réseau public – via le poste source de Guingamp – l'électricité produite par le parc éolien.

Enfin, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser les travaux qui impactent directement les cultures et leurs marges enherbées entre septembre et mars inclus, permettant ainsi d'éviter tout risque de destruction de nids, notamment pour l'Alouette des champs et le Tarier pâtre, car leur période de nidification va du début avril à la fin août pour ces deux espèces.

Ce choix de période pour les travaux permet également de diminuer l'impact du phénomène d'effarouchement en phase de travaux.

❖ Mesures d'accompagnement et mesures compensatoires

Les mesures d'accompagnement et les mesures compensatoires sont résumées dans le tableau ci-contre. Le coût prévisionnel de chaque mesure est également indiqué.

Tableau 5 : Tableau de synthèse des mesures d'accompagnement et compensatoires mises en œuvre

Thèmes	Mesure	Détails de la mesure	Coût total HT
Paysage	Information du public	Mise en place de panneaux d'information	2 500 €
	Plantations	Plantation sur une parcelle d'environ 100 m ²	10 000 €
		470 ml de plantations pour les différentes habitations identifiées	14 100 €
		200 ml pour les riverains non identifiées (réserve)	7 500 €
Milieux naturels - Faune - Flore	Suivis écologiques	3 suivis	60 000 €
Acoustique	Contrôle acoustique	1 contrôle à la réception du parc éolien	10 000 €
Total estimé (HT)			104 100 €

5 - DES TRAVAUX A L'EMPRISE LIMITEE

5.1 - LES DIFFERENTES PHASES DE TRAVAUX

Suivant la date d'obtention de l'autorisation, la construction du parc éolien pourrait débuter en 2018 pour être opérationnel en 2019.

La construction du parc éolien durera environ 6 à 12 mois (suivant si l'ensemble des phases est réalisé successivement) et comprendra les phases suivantes :

Tableau 6: Phasage du chantier

Nature des travaux	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7
Travaux de terrassement							
Fondations en béton							
Raccordement électrique							
Installation des éoliennes							
Tests de mise en service							
Mise en service							

Le chantier sera conforme aux dispositions réglementaires applicables notamment en matière d'hygiène et de sécurité. Il sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier et d'un coordonnateur SPS. Le pétitionnaire choisira des entreprises de génie civil habilitées à réaliser ce genre d'aménagement.

Ce seront très majoritairement des entreprises locales et régionales. Chacune devra présenter des certifications propres à son corps de métier. Les installations nécessaires à la réalisation du chantier (ateliers, locaux sociaux, sanitaires,...) seront conformes à la législation du travail en vigueur.

En fin de vie, les éoliennes seront démontées, les chemins retirés, la partie supérieure des massifs de fondations retirée jusqu'à 1 m de profondeur et le site sera revégétalisé, pour être ensuite remis en culture, conformément à la réglementation (article L.512-7 du Code de l'Environnement).

Le coût de ce démantèlement sera assuré par des garanties financières apportées par le maître d'ouvrage, conformément à l'article L.553-3 du Code de l'Environnement.



Photo 2 : Excavation et préparation de l'armature



Photo 3 : Durcissement béton



Photo 4 : Béton terminé



Photo 5 : Fondation terminée



Photo 6 : Exemple de piste d'accès aux éoliennes

Les travaux d'installation occupent un espace réduit et impliquent une obligation de remise en état du site en fin de vie du parc éolien.

5.2 - L'OBJECTIF INITIAL DE « MOINDRE IMPACT »

La Ferme éolienne de Gurunhuel :

- ⇒ se place dans un **contexte environnemental favorable** (secteur agricole, gisement éolien, pas de servitude impactant) ;
- ⇒ intègre les **contraintes locales** mises en évidence dans l'étude d'impact (principalement l'avifaune et les chiroptères) ;
- ⇒ privilégie une **implantation raisonnée** des éoliennes en terme d'impact visuel (choix du moindre impact par rapport au paysage et au contexte humain) ;
- ⇒ débouche sur une présence d'installations de haute technologie, **temporaire et réversible** (démantèlement avec recyclage de la majorité des matériaux, retour à un usage agricole des sols après exploitation) ;
- ⇒ contribue à une production d'électricité « **non polluante** » (respect de l'objectif européen et de l'engagement national) ;
- ⇒ aura des **retombées bénéfiques** pour la collectivité (taxes locales, développement durable).

Le projet respecte l'objectif initial de « moindre impact » et garantit un bilan environnemental « positif »

6 - CONCLUSION

6.1 - PRESENTATION

Développée par la société ABO Wind, spécialiste des énergies renouvelables, la Ferme éolienne de Gurunhuel est composée de **2 aérogénérateurs** d'une puissance maximale de **3,4 MW** chacun.

6.2 - LES ENJEUX DE L'ENERGIE EOLIENNE

Les enjeux actuels de l'énergie sont nombreux :

- ⇒ hausse des besoins en énergie de nos sociétés pour assurer le confort, l'économie, les transports, la santé,...
- ⇒ risques liés à la dépendance énergétique des pays et à la disparition annoncée des énergies fossiles ;
- ⇒ fortes pollutions de notre planète engendrées par les moyens de production d'énergie.

À cette équation entre les besoins, les risques et les dangers, trois principales réponses existent : la sobriété énergétique (consommer moins), l'efficacité énergétique (consommer mieux) et le développement des énergies renouvelables (produire mieux).

L'éolien est actuellement la réponse la plus satisfaisante à l'ensemble des enjeux d'approvisionnement énergétique : enjeux technologiques (technique éolienne testée et approuvée), enjeux économiques (rentabilité, création d'emplois, faible consommation d'espace, durabilité,... des installations éoliennes), enjeux écologiques (technologie non polluante et de moindre impact), enjeu de sécurité.

6.3 - PRODUCTION ELECTRIQUE

La Ferme éolienne de Gurunhuel répond favorablement à la politique énergétique développée par la France et l'Europe en matière de part de production éolienne dans la consommation électrique. De plus, le parc aura des effets positifs à l'échelle planétaire en permettant de limiter l'impact de notre mode de vie sur les écosystèmes et les espèces. La production annuelle de la Ferme éolienne de Gurunhuel est estimée à environ 18 GWh/an. L'électricité produite par ce parc éolien permettra de couvrir la consommation propre (usages domestiques) de 4 000 foyers (chauffage électrique et eau chaude inclus)⁷. Cela permettra également d'éviter l'émission d'environ 5 400 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère chaque année⁸ (si cette énergie était produite par les centrales conventionnelles encore exploitées en France).

Les éoliennes seront raccordées en souterrain et l'électricité produite sera évacuée sur le réseau, vraisemblablement au niveau du poste source de Guingamp.

Les éoliennes retenues ont été choisies pour l'adéquation entre leurs caractéristiques techniques et les conditions d'accueil offertes par le site étudié : le ratio entre la puissance maximale (3,4 MW) et la voilure développée de l'éolienne retenue permet d'exploiter au maximum le gisement éolien local.

6.4 - PROCEDURE REGLEMENTAIRE

Depuis août 2011, les parcs éoliens sont soumis à la réglementation sur les installations classées pour l'environnement (ICPE) et doivent à ce titre faire l'objet de déclaration ou autorisation au titre de la **rubrique 2 980 : « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs »**.

On retiendra que l'implantation de la Ferme éolienne de Gurunhuel compte tenu de ses caractéristiques, est soumise à demande d'autorisation unique.

Les études ont été menées sur plusieurs périmètres afin d'avoir des résultats exhaustifs sur les impacts potentiels du projet sur l'environnement.

Le territoire d'accueil du parc est situé en zone de plaine. Les sols sont principalement occupés par des cultures. Le site d'implantation est éloigné d'au moins 500 m par rapport aux habitations. La volonté d'éloigner les éoliennes des zones d'habitation correspond à la première mesure de réduction d'impact sur le milieu humain. En effet, les résultats de l'étude acoustique montrent une absence d'impact en période diurne et nocturne.

6.5 - PROJET COMPATIBLE AVEC LES ENJEUX ET USAGES DU TERRITOIRE

La Ferme éolienne de Gurunhuel, projet d'aménagement du territoire, respecte l'ensemble des enjeux et usages des acteurs de ce territoire. Ainsi, le projet est en dehors des toutes servitudes (électrique, radiocommunication, hertzienne, aéronautique,...).

Le choix d'implantation est le résultat de la prise en compte des conclusions des études écologique et paysagère dans la conception du projet.

6.6 - INTEGRATION PAYSAGERE

Le projet sera peu visible des principaux axes de communication. Le site a été étudié comme espace de vie quotidien, afin de prendre en compte, dans la conception du projet, l'impact visuel depuis les zones fréquentées (sortie de village, route touristique...).

Le projet retenu est composé de 2 éoliennes. Des objets de grande dimension sont difficiles à masquer. Créer un parc éolien, c'est d'abord aménager un paysage. Une composition s'est imposée de façon pertinente, s'appuyant sur les éléments structurants de la plaine agricole.

Ainsi, aucune considération d'ordre écologique, paysager ou humain ne s'oppose à la réalisation du projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel.

⁷ En partant de l'hypothèse d'une consommation d'électricité annuelle moyenne de 4675 kWh par foyer (source : CRE 2015).

⁸ <http://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-co2>

Cf. p.160 de l'étude d'impact : Chapitre 4- ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET IMPLICATIONS