

### Potentiels du gisement éolien

La France bénéficie du deuxième gisement éolien européen, après la Grande-Bretagne. Celui-ci est important, mais inégalement réparti sur le territoire. Les vents les plus forts bordent les régions littorales dont les deux secteurs à très fort potentiel éolien :

- Le secteur bordant l'ouest du Golfe du Lion, des Pyrénées orientales à la basse vallée du Rhône, est le premier gisement éolien français. Deux couloirs très ventés sont présents sur le secteur : le couloir rhodanien avec des vents d'axe nord-sud (ex : Mistral) et le couloir du Lauragais des vents d'axe nord-ouest – sud-est (ex : Tramontane) et sud-est – nord-ouest (Vent d'Autant, Marin...). Le Languedoc-Roussillon est la région la plus ventée de France.
- Le second gisement éolien est l'arc nord-ouest allant des côtes vendéennes au Nord-Pas-de-Calais avec des vents provenant de la Mer du Nord et de l'Atlantique de direction sud, sud-ouest, ouest et nord, nord-ouest, nord-est. La Bretagne est la deuxième région la plus ventée.

À l'inverse, l'axe sud-ouest – nord-est allant des Pyrénées à l'Alsace représente un secteur de faible potentiel éolien. Ces régions ne sont pas exemptes de développement éolien pour autant car, par exemple, l'Auvergne comptabilisait 124 MW installés en 2010. En 2011, seules deux régions ne sont pas dotées d'éoliennes de grande puissance : l'Alsace et l'Aquitaine.

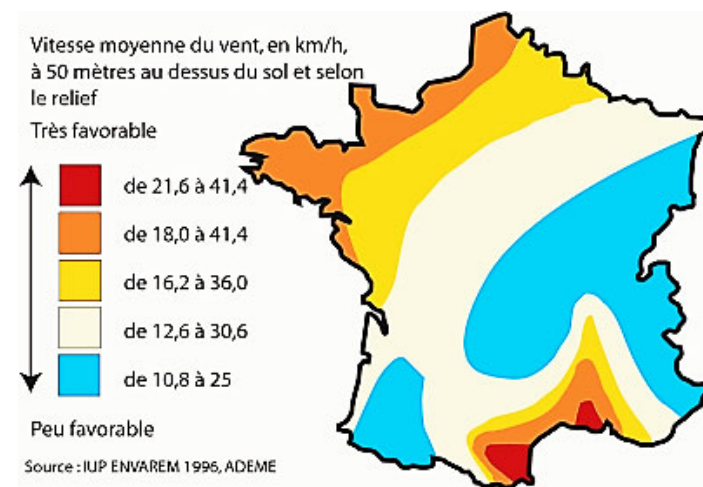


Figure 103. Le potentiel éolien français, source : ADEME, 1996

## 2.2 CHOIX DE L'ENERGIE EOLIENNE

### 2.2.1 LUTTE CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

La consommation croissante de nos ressources énergétiques (pétrole, gaz, charbon, etc.) entraîne aujourd'hui des dysfonctionnements majeurs, déjà mis en évidence lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992 qui a souligné que les ressources fossiles sont limitées et seront épuisées.

La combustion de ces ressources fossiles génère des pollutions (émissions de gaz à effet de serre) responsables du dérèglement climatique. Celui-ci a déjà commencé à altérer certains paysages de manière irréversible, diverses espèces de la faune et la flore mondiale sont menacées de disparition, et les modifications géoclimatiques vont impliquer sur le moyen terme des exodes massifs de populations. L'énergie éolienne est une solution efficace pour lutter contre le réchauffement climatique et limiter nos émissions de CO<sub>2</sub>. En effet, les éoliennes convertissent en électricité l'énergie du vent sans produire de déchet ni émettre de gaz à effet de serre. Cette électricité, propre et renouvelable, se substitue à celle des centrales polluantes.

Selon le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, la production d'électricité éolienne se substitue à la production thermique 75% du temps. Cette substitution a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du parc électrique français : «En 2020, un parc de 25000MW devrait permettre d'éviter l'émission par le secteur énergétique de 16 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an», selon la note d'information publiée le 15 février 2008 par le ministère en charge de l'énergie et de l'environnement et l'Ademe. Concrètement, cet objectif en 2020 représente l'équivalent des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> de près de 8 millions de voitures.

Le parc éolien de Keranna concourt à l'atteinte des objectifs nationaux, européens et régionaux en matière de lutte contre le changement climatique et de substitution aux énergies fossiles.

### 2.2.2 LA COMPETITIVITE DE L'EOLIEN

Les Côtes d'Armor, comme la Bretagne "importe" son électricité des centrales voisines (la centrale thermique de Cordemais pour 30 % environ) et des centrales nucléaires de Flamanville et de Chinon (pour les 70 % restants). La Bretagne ne produisait en 2008 encore que 8 % de l'électricité qu'elle consommait. Mais entre 2000 et 2014, la production électrique a augmenté de 163 % couvrant ainsi en 2013 11,4 % de la consommation et 13 % en 2014.

Cette électricité produite vient principalement de deux sources :

- l'énergie marémotrice avec l'usine marémotrice de la Rance, d'une puissance de 240 MW, elle produit en moyenne annuellement 500 GWh soit 18 % de la production totale de la région<sup>8</sup> ;
- l'énergie éolienne avec 142 parcs éoliens terrestres<sup>3</sup>, soit 505 éoliennes, d'une puissance totale de 826 MW à fin 2014<sup>9</sup>.

Les éoliennes produisent de l'électricité près des lieux de consommation, ce qui limite les pertes d'énergie lors du transport. Chaque kWh produit par le parc éolien de Keranna permettra de diminuer la part d'électricité importée. La production de ce parc sera envoyée sur le réseau local via le poste source de Loudéac à 12 kilomètres au Nord-Ouest du site en projet.

<sup>8</sup> Les énergies marines renouvelables en Bretagne - bretagne-environnement.org, 16 juillet 2015

<sup>9</sup> L'éolien terrestre sur le Portail de l'information environnementale en Bretagne, Bretagne Environnement

Aujourd'hui, une seule éolienne de 2 MW fournit de l'électricité pour 2 000 personnes, chauffage compris (source : France Energie Eolienne).

Le coût de revient du kWh éolien est concurrentiel par rapport aux autres sources d'énergies. Le rapport de juillet 2012 de la Commission d'enquête sénatoriale sur le coût réel de l'électricité a écrit à propos de l'éolien : «Dès à présent et même en début d'exploitation, l'électricité d'origine éolienne n'apparaît pas plus coûteuse que celle qui sera produite par le réacteur nucléaire de type EPR en construction sur le site de Flamanville.» , «De plus, à l'inverse de la filière nucléaire, dont l'augmentation régulière des coûts a été soulignée précédemment, des gains sont encore espérés à l'avenir, même si le potentiel est moindre sur une filière déjà mature comme l'éolien terrestre par rapport à d'autres technologies».

### 2.2.3 CONTRIBUTION A L'EQUILIBRE DU RESEAU

L'énergie éolienne est prévisible à court terme et peut contribuer significativement à l'équilibre du réseau à l'échelle du territoire. La variabilité de l'énergie éolienne est une réalité physique mais les progrès de la modélisation et de la prévision météorologique permettent de les anticiper. En quelques décennies, malgré la variabilité de nos consommations électriques, les gestionnaires de réseaux électriques ont réussi à prévoir les variations de l'appel de puissance des consommateurs. Ceci en fonction d'une multitude de facteurs : jour de la semaine, heure, saison, température, humidité, etc. L'analyse du dernier bilan prévisionnel du RTE démontre que la productivité du parc éolien français est largement supérieure à la moyenne européenne. Cette spécificité s'explique par le caractère particulièrement avantageux des régimes de vent français (deuxième gisement éolien en Europe, derrière la Grande-Bretagne). En France, comme le montrent les atlas éoliens départementaux et régionaux réalisés par l'ADEME en partenariat avec les acteurs territoriaux, nous disposons de trois régimes climatiques différents et complémentaires : océanique, continental et méditerranéen. De ce fait, le vent souffle toujours quelque part dans l'hexagone. Les éoliennes étant déployées sur l'ensemble du territoire, elles peuvent donc continuer à approvisionner le réseau électrique national. Par ailleurs, contrairement à certaines affirmations, l'électricité d'origine éolienne ne nécessite pas une puissance équivalente en centrale thermique pour pallier ses variations.

La Bretagne est l'une des régions qui connaît une situation de fragilité électrique croissante, faisant peser, chaque hiver, un risque de coupure généralisée à l'ensemble du territoire. Cette situation est due à la combinaison de plusieurs facteurs :

- sa situation péninsulaire (réseau étendu mais principalement alimenté par sa partie occidentale) ;
- sa faible production électrique locale (elle ne couvre que 8 % des besoins de la Bretagne) ;
- une augmentation progressive de la consommation électrique globale tirée essentiellement par une forte croissance démographique qui augmente les besoins en proportion plus importante qu'ailleurs malgré une situation actuellement moins énergivore que le reste du territoire français.

## 2.3 CHOIX DU SECTEUR D'IMPLANTATION

### 2.3.1 AU SEIN DE LA REGION

#### 2.3.1.1 Gisement éolien

De part sa géolocalisation péninsulaire, la Bretagne est la deuxième région la plus ventée avec des vents provenant de la Mer du Nord et de l'Atlantique.

L'atlas éolien de Bretagne réalisé par l'ADEME montre logiquement que l'ensemble du littoral et les reliefs de la Basse-Bretagne présentent les potentialités les plus élevées. L'atlas éolien régional est dressé à partir des données de vent enregistrées par Météo-France dans ses stations météorologiques et d'informations topographiques et de couverture végétale. Les phénomènes aérologiques locaux ne sont pas pris en compte et des mesures complémentaires de la ressource en vent sont réalisées dans le cadre de chaque projet. Il faut donc retenir que le site d'étude présente un potentiel éolien moyen à l'échelle régionale.

Ce potentiel éolien est réparti de façon très hétérogène dans la région, et les zones littorales présentent les plus forts potentiels, avec dans une moindre mesure, les zones de relief situées en Centre Bretagne (essentiellement en Finistère et Côtes d'Armor).

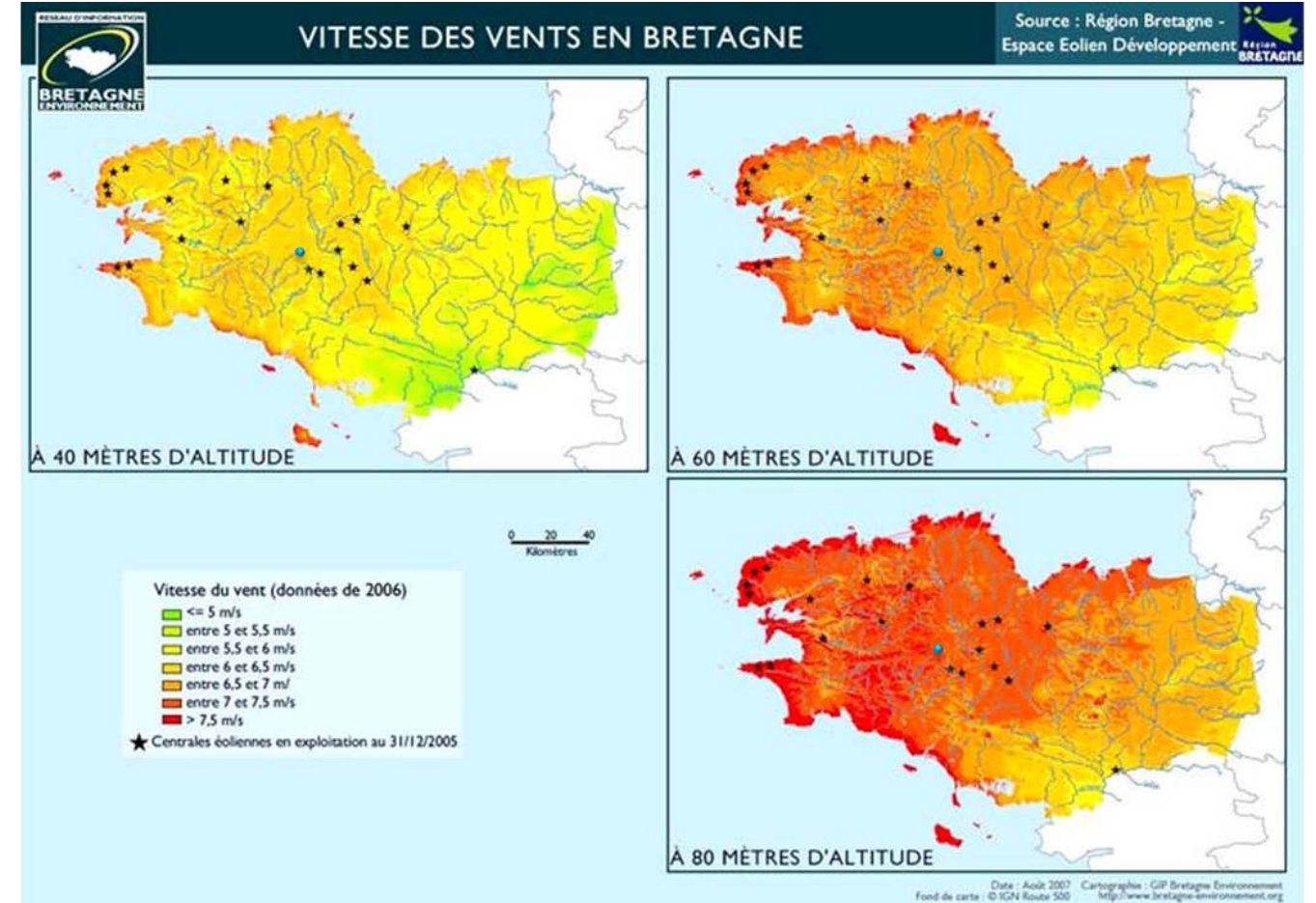


Figure 104 : Vitesse des vents en Bretagne - source Bretagne Environnement

#### 2.3.1.2 Situation socio-économique

Le 25 juillet 2013, la Cour des comptes a publié un rapport sur la politique de développement des énergies renouvelables en France. Son avis sur la filière éolienne terrestre est très positif tant sur l'aspect économique qu'industriel : la filière éolienne terrestre est jugée « très proche de la rentabilité », ce qui en fait « une énergie sur le point d'être compétitive ». De plus, le rapport confirme le développement économique avec 12 % des emplois dans les énergies renouvelables dus à l'éolien avec une forte progression de l'emploi notamment lié à la production d'équipements : + 70 % depuis 2006.

Tout en ouvrant la réflexion de plus long terme sur le marché de l'électricité, la Cour des comptes confirme la pertinence du tarif d'achat pour cette filière mature. Il est souligné que l'éolien ne constitue pas un substitutif aux autres modes de production d'énergie, mais il concourt au développement des énergies renouvelables et participe à la diversification du panel énergétique de la France.

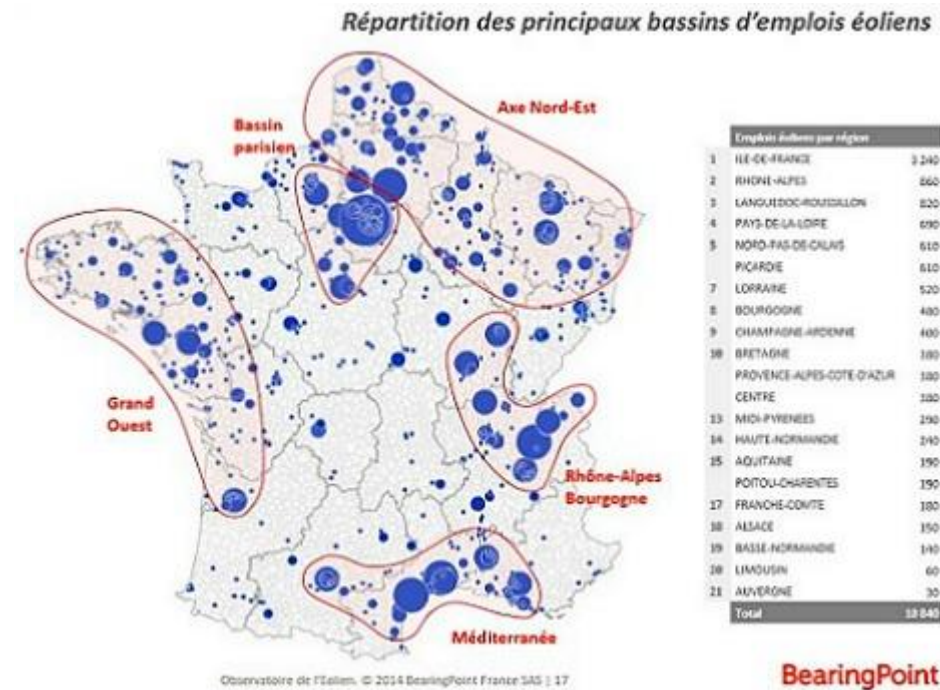


Figure 105: principaux bassins d'emplois éoliens (source France Energie Eolienne - octobre 2014)

## 2.3.2 CHOIX DU SITE DU PROJET

### 2.3.2.1 A l'échelle du Pays du Centre-Bretagne

Les zones littorales de la Bretagne possèdent une forte densité de population résidente (100 à 200 habitants/km<sup>2</sup> en moyenne) limitant fortement les sites favorables à l'implantation des éoliennes. A contrario, la faible densité de population (de l'ordre de 22 habitants/km<sup>2</sup>) dans certains secteurs en Centre Bretagne favorise l'implantation des projets éoliens.

De par son attractivité balnéaire, la frange littorale présente un dynamisme économique plus important que dans le Centre Bretagne dont l'économie repose davantage sur l'agriculture et l'industrie agro-alimentaire. L'implantation d'un projet éolien en Centre Bretagne offre à une échelle communale voire intercommunale une diversification de l'activité économique.

Ainsi, à l'échelle de la Bretagne, le développement de projets éoliens semble bien adapté au contexte Centre-Breton.

La production électrique de la région Bretagne ne couvre que 8% de sa consommation d'électricité et l'accroissement de la demande est l'un des plus forts de France. Cette fragilité électrique, fait peser chaque hiver un risque de coupure généralisée à l'ensemble du territoire. Le projet de développement de l'énergie éolienne sur les communes de Plumieux et de Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle, par la production énergétique renouvelable et la sécurisation de l'approvisionnement électrique, vient répondre aux préoccupations des politiques énergétiques locales.

Le parc éolien de Keranna constitue la solution de production d'électricité renouvelable la mieux adaptée afin de constituer une capacité de production électrique d'environ 11,75 MW au cœur de la Région Bretagne.

En effet, il permet la conversion d'une ressource de vent, prouvée et durable, disponible sur son site d'implantation. Avec une capacité de production d'environ 11,75 MW, il contribue au renforcement de la

capacité de production électrique en Centre-Bretagne, de la sécurité de son réseau électrique et de son indépendance énergétique.

### 2.3.2.2 A l'échelle de la communauté de communes

Le choix d'implantation d'un parc éolien sur la communauté de Communes, Loudéac Communauté Bretagne Centre, s'appuie sur les mêmes motivations que celles retenues pour le Pays du Centre-Bretagne.

## 2.3.3 JUSTIFICATION DU CHOIX D'UN PARC EOLIEN SUR LES COMMUNES

Le choix du site est dû, dans un premier temps, à la recherche exhaustive de sites techniquement favorables à l'implantation d'éoliennes. Dans un second temps, le développement d'un tel projet nécessite une volonté politique à l'échelle communale, ce qui est le cas ici. Les municipalités se montrent favorables à ce projet.

## 2.3.4 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

### 2.3.4.1 Compatibilité du parc avec les documents d'urbanisme

#### Commune de PLUMIEUX

La commune de Plumieux est dotée d'un plan Local d'urbanisme (PLU) depuis octobre 2014. Le projet éolien de Keranna se trouve sur la zone A du PLU.

Le règlement du PLU décrit les règles applicables en zone A. à cet égard, au terme de l'article A1 du règlement sont interdites dans cette zone notamment :

*« toute construction et installation non nécessaire aux services publics ou d'intérêt collectif ».*

A contrario, cela signifie que toute construction ou installation nécessaire aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées en zone A du PLU.

Les éoliennes sont considérées comme des constructions nécessaires à un intérêt collectif, et n'entrent à ce titre pas dans les interdictions fixées à l'article A1. Ainsi, il n'y a pas d'obstacle à ce qu'un parc éolien soit construit en zone A du PLU de la commune de Plumieux.

Concernant l'article 8 du règlement du PLU qui impose l'obtention d'une déclaration préalable pour toute destruction d'éléments protégés au titre de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme (ancien article L.123-1-5 7°), il est à noter qu'un talus protégé sera supprimé. Une demande de déclaration préalable a été demandée en Mairie de Plumieux et délivrée le 18 juin 2016 (DP n°022 241 16 J0017).

Enfin, le projet tel qu'il est présenté dans ce dossier est compatible avec tous les articles spécifiques applicables en zone A (hauteur des constructions, accès, ...), ainsi qu'avec les articles généraux du règlement du PLU qui concernent l'ensemble des zones.

En conséquence, le projet de parc éolien de Keranna est compatible avec les documents d'urbanisme applicables sur la zone d'implantation choisie.

#### Commune de Saint-Etienne du Gué de l'Isle

La commune de Saint-Etienne du Gué de l'Isle ne possède pas de document d'urbanisme, ce sont donc les règles du Règlement National d'Urbanisme (RNU) défini aux articles L 111-1 et R 111-1 à 27 du Code de l'urbanisme qui s'appliquent.

La règle de la constructibilité limitée fixée à l'article L. 111-1 code de l'urbanisme interdit toute construction en dehors des parties urbanisées. Seules certaines constructions sont autorisées dans ces zones dont notamment les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs (article L. 111-1-2 2° du code de l'urbanisme).

Le terrain sur lequel se situe le projet de Keranna est situé en dehors de zones urbanisées et les éoliennes doivent être vues comme des équipements collectifs au sens de l'article L. 111-1-2 2°. Elles entrent donc dans le champ des exceptions prévues par l'article L. 111-1-2 2° du code de l'urbanisme et peuvent ainsi être construites sur le terrain prévu.

Par ailleurs, le projet est réalisé en prenant en compte les impératifs d'insertion paysagère et de sécurité publique imposés par les articles du RNU.

Enfin, les terrains ne sont grevés d'aucune contrainte particulière en matière d'urbanisme.

Le projet est donc compatible avec les règles d'urbanisme applicables sur la commune de Saint-Etienne du Gué de l'Isle.

#### **2.3.4.2 Articulation avec les plans, schémas et programmes concernés**

Le projet s'inscrit au sein des schémas locaux et régionaux (voir ci-avant paragraphe 2.1.2.3) de la planification éolienne et répond à leurs objectifs.

L'aire d'étude immédiate est située en secteur favorable du point de vue « faisabilité technique et économique » et en secteur possible du point de vue de la « pertinence paysagère » selon le Schéma de développement éolien du Pays du Centre-Bretagne.

#### Trame verte et bleue

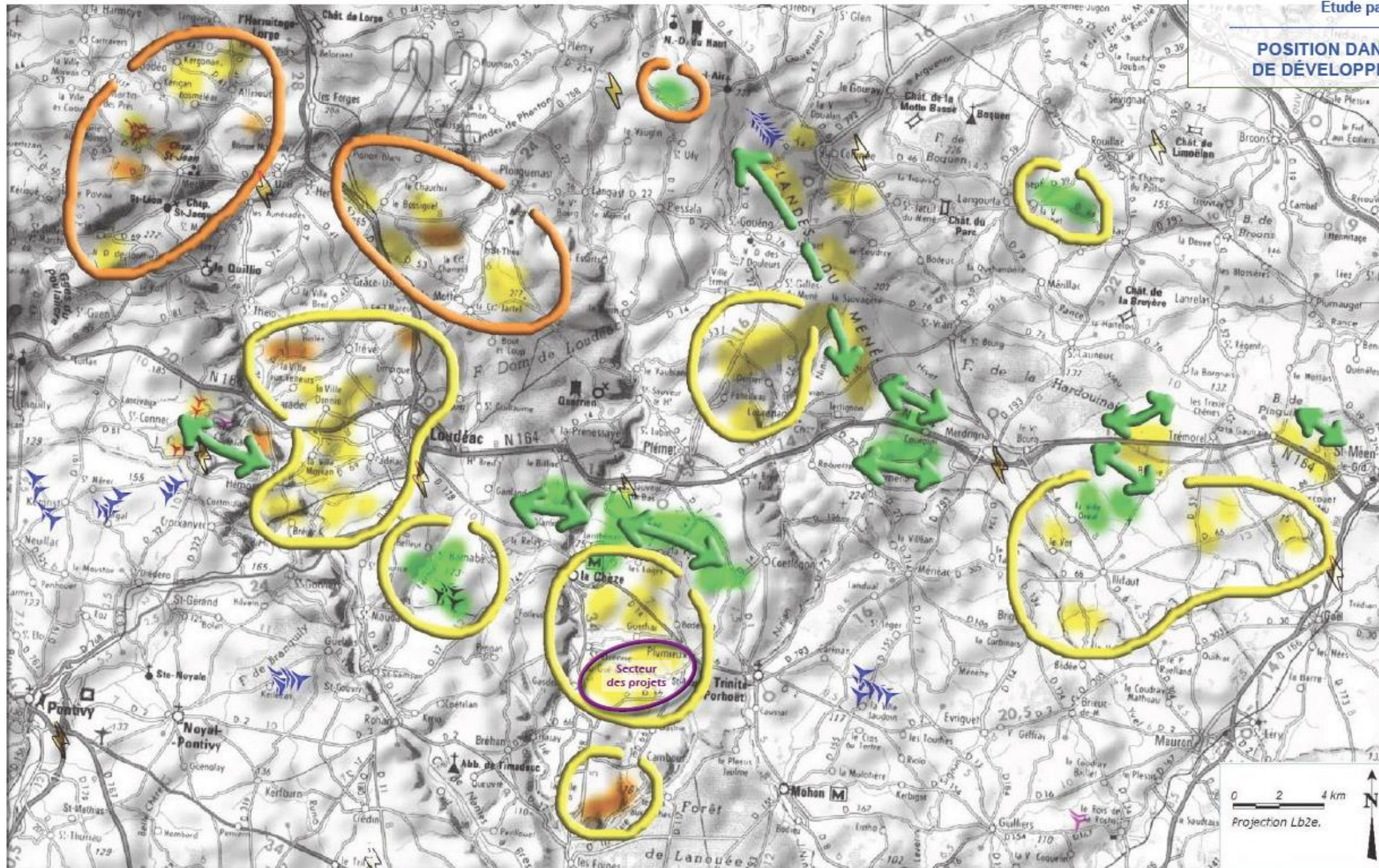
A l'échelle locale, les communes et les communautés de communes n'ont pas mis en place d'actions particulières dans le domaine de la préservation des continuités écologiques. Les collectivités seront amenées à le faire dans le cadre de l'élaboration ou la mise à jour des documents d'urbanisme qu'elles mettent en place et dans le cadre de politiques volontaristes qui restent à définir.

Projets éoliens de Ker Anna et les Landiers  
Communes de Plumieux  
et de Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle (22)

Étude paysagère

POSITION DANS LE SCHEMA  
DE DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN

 Secteur des projets



**CENTRE BRETAGNE SCHEMA EOLIEN**




DECEMBRE 2004



**Faisabilité technique**

-  Bonne
-  Correcte
-  Plus délicate

**Pertinence paysagère**

-  Secteur favorable, à encourager en priorité
-  Secteur plutôt sensible, à étudier avec soin
-  Secteur sensible, contraintes paysagères fortes

**Projets déjà indentifiés avant le schéma éolien**



-  Permis de Construire accordé
-  Permis en instruction

Figure 106. Carte de synthèse – schéma de développement éolien du Pays du Centre-Bretagne, source des données : <http://www.centrebretagne.com>

## 2.4 PROCESSUS DU CHOIX D'IMPLANTATION DES EOLIENNES

Les pages qui suivent explicitent le processus de choix qui a contribué à retenir l'implantation finale du projet.

### 2.4.1 A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE

Recherche d'une implantation en cohérence avec les éléments structurants du paysage

La vallée du Lié et celle du Ninian apportent une orientation nord-sud au relief structurant. Ceci est principalement perceptible depuis la frange des vallées et beaucoup moins depuis le plateau qui les sépare. La densité de parcs éoliens dans l'aire d'étude intermédiaire est aujourd'hui suffisante pour que ces équipements soient pris en compte en tant qu'éléments structurants du paysage. Deux orientations dominantes ressortent dans leur implantation : nord-ouest / sud-est (la Lande du Tertre, Beauséjour, la Lande, la Butte des Chénaux) et est-ouest (le Minerai, le Bois de Folleville, la Butte des Fraus).

### 2.4.2 A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

Le parc éolien de la Lande : un élément incontournable pour la composition du projet.

Par sa proximité, le parc éolien de la Lande est bien entendu un élément incontournable pour l'implantation de nouvelles éoliennes.

Ses deux lignes parallèles orientées nord-ouest / sud-est créent un ensemble homogène et équilibré, qui prend appui sur la ligne de crête et sur la RD 14.

Les reliefs secondaires, perpendiculaires à la vallée du Lié, qui entaillent le flanc de coteau en rive gauche, concernent le secteur de Ker Anna, du fait des situations en belvédère qui ont été recensées en rive droite. L'étroite emprise de ce secteur impose de facto une orientation dominante, qui se rapproche de celle des reliefs secondaires. Il n'est pour cela pas nécessaire d'être absolument parallèle à la ligne de crête secondaire.



Les deux lignes parallèles du parc éolien des Landes

Figure 107 : le parc éoliens des Landes

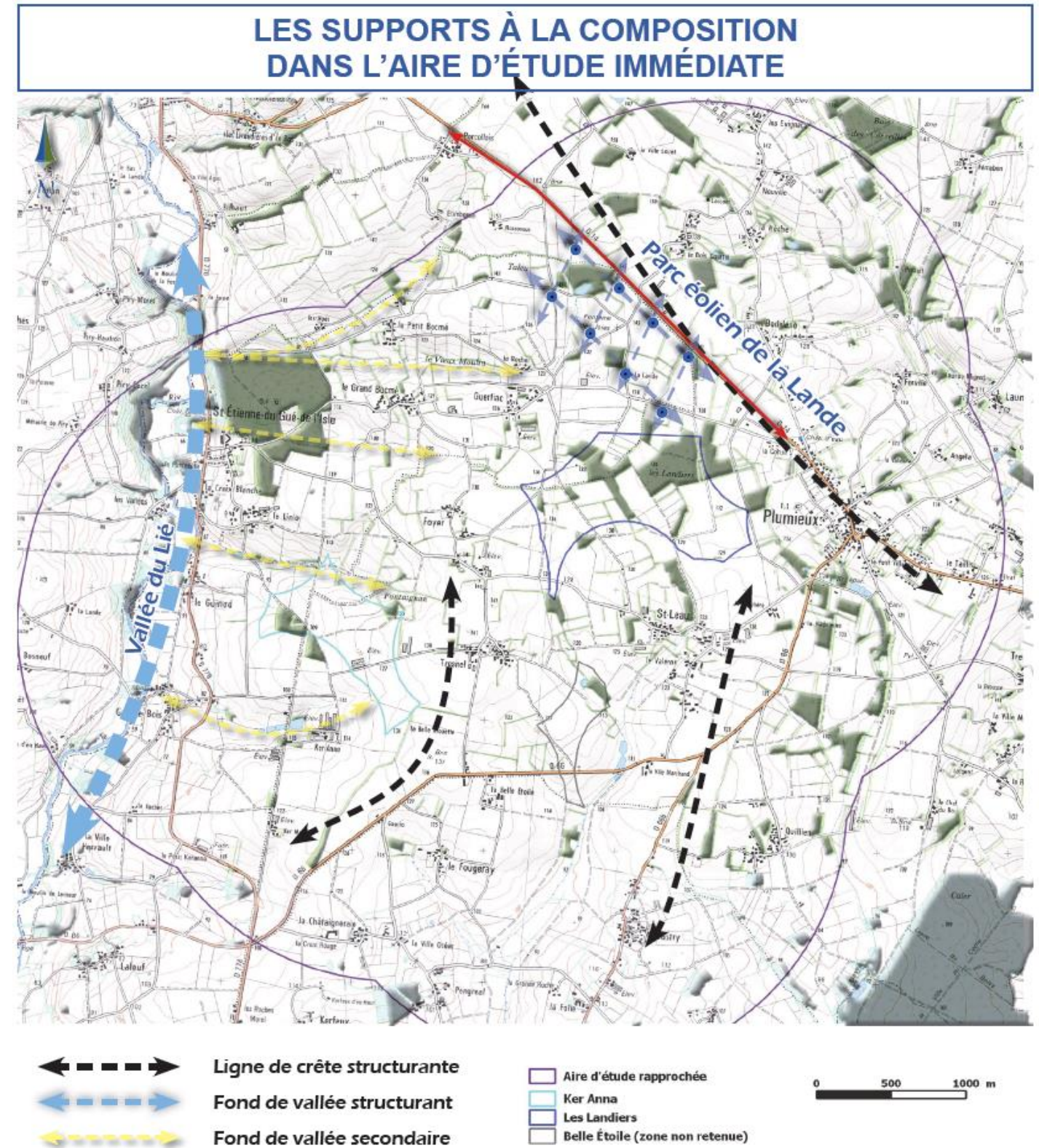
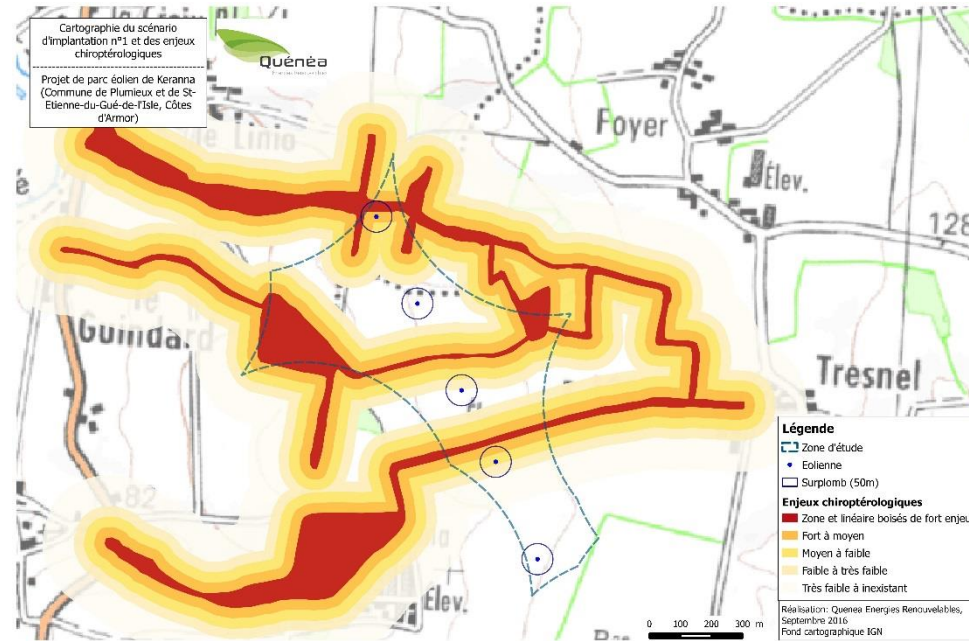


Figure 108. Supports à la composition de l'aire immédiate

## 2.4.3 SCENARIO 1 : UNE LIGNE DROITE PARALLELE AU PARC EOLIEN DE LA LANDE

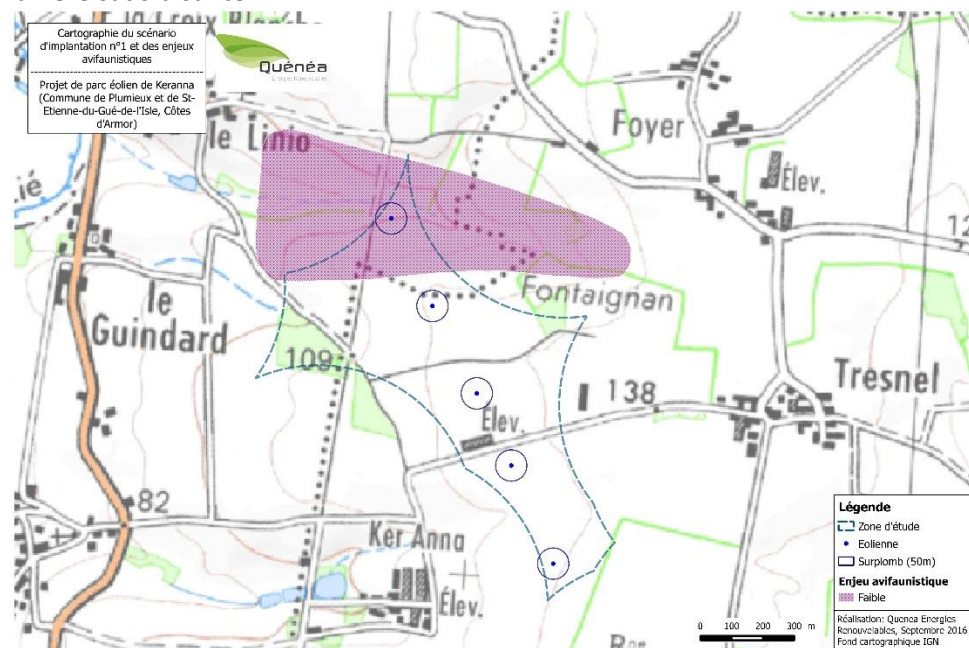
### Chiroptères

Dans ce scénario, deux éoliennes (E1 et E4) sur les cinq sont situées à proximité immédiate de linéaire boisé à enjeux forts.



### Avifaune

La quasi globalité de l'aire d'étude immédiate ne présente pas d'enjeu. Seule une zone au nord de l'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible. Bien que l'enjeu soit faible, il est préférable d'éviter autant que faire ce peu la zone à enjeu. Dans ce scénario, une éolienne (E1) se trouve dans la zone à enjeu. Cet enjeu n'est ainsi pas pris en compte de manière satisfaisante.



### Zones humides

L'aire d'étude n'est concernée par aucune zone humide réglementaire.

L'implantation choisie évite toutes les zones humides potentielles. Le scénario prend donc parfaitement en compte cet enjeu.



### Paysage

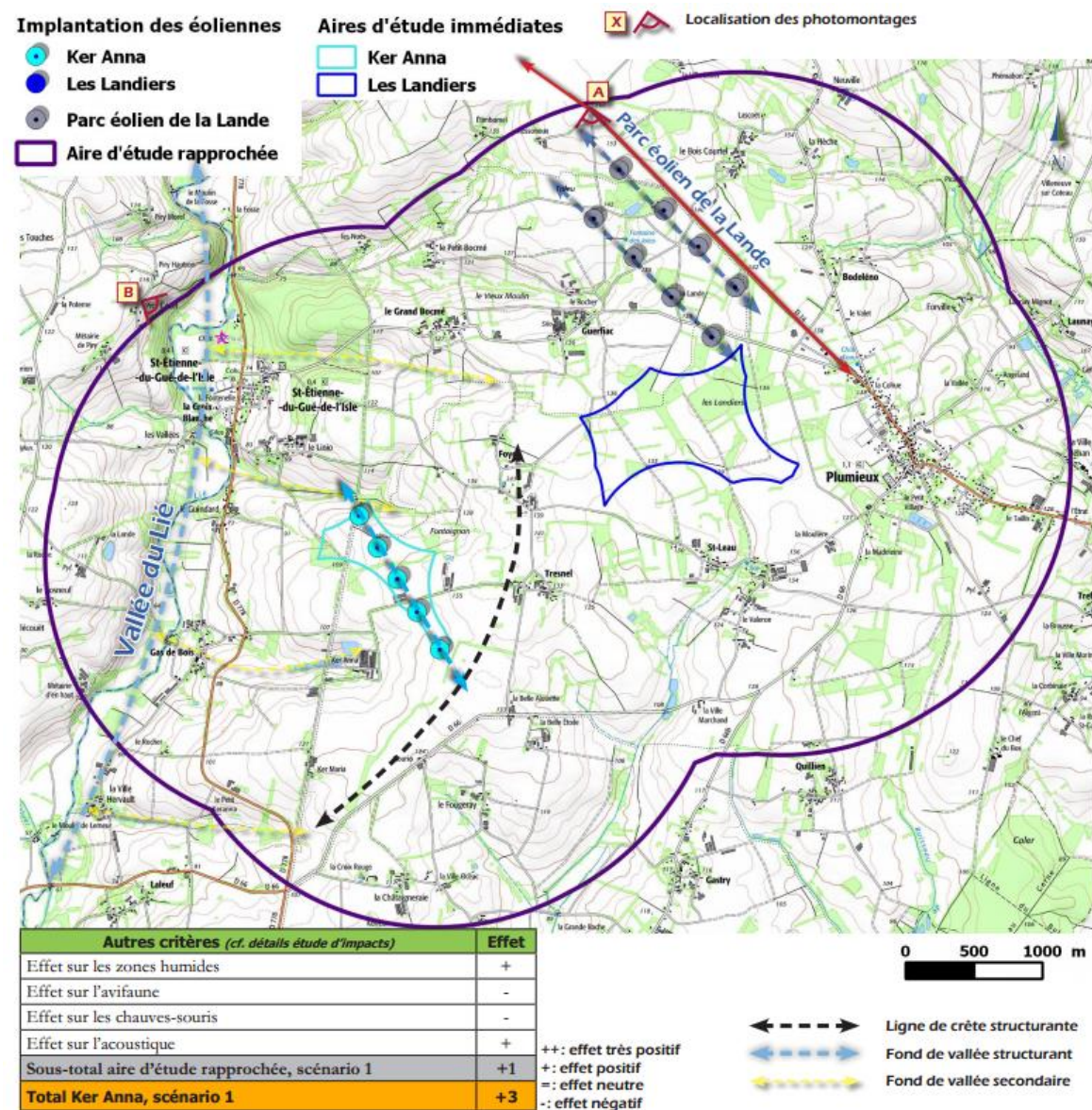
#### - A l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

- La distance entre les deux parcs éoliens (2,8 km) participe à une répartition équilibrée dans l'ensemble des six parcs et projets éoliens implantés de part et d'autre du Lié, autour de la Chèze (La Lande du tertre, le Minerais, la Lande, Ker Anna, Bois de Folleville et Beau-Séjour).
- En se rapprochant de la vallée du Lié, le projet éolien conserve la séparation nette avec la ligne des six parcs et projets éoliens qui s'étend au sud-est de l'aire d'étude éloignée.
- De plus, il crée avec le parc éolien du Bois de Folleville, un effet d'encadrement de la vallée du Lié («effet porte»).

#### - A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

- Individualisation du parc éolien par rapport à celui de la Lande ; pas de chevauchement visuel entre les deux, la lisibilité des deux partis d'implantation est préservée (voir photomontages page 83).
- Respect de la direction dominante du parc éolien de la Lande ;
- Implantation lisible, sur la frange de la vallée en descente le long d'un relief secondaire, sur une déclivité de 34m, entre les cotes 100 et 134 m NGF. : quoique n'étant pas totalement parallèle aux reliefs secondaires, l'implantation reste en cohérence avec les lignes structurantes du relief proche.
- Les hameaux du plateau (Tresnel, Foyer, Saint-Leau) sont situés entre deux parcs éoliens proches.
- Recul important du bourg de Plumieux, évitant une intervisibilité (voir photomontage page 139).
- La rupture de pente au nord ressort sur la première éolienne, nettement plus basse que les autres.

L'étude paysagère indique une note globale de +3 pour ce scénario. Dans l'échelle de notation utilisée dans cette étude d'impact ( '-' mauvaise prise en compte de l'enjeu ou '+' bonne prise en compte de l'enjeu), le scénario 1 se voit donc attribuer une note '+'.



Effet sur les chauves souris	-
Effet sur l'acoustique	+
<b>Total, scénario 1</b>	<b>1</b>

Tableau 34: notations du scénario 1 selon l'ensemble des critères

+ : bonne prise en compte de l'enjeu  
 - : mauvaise prise en compte de l'enjeu

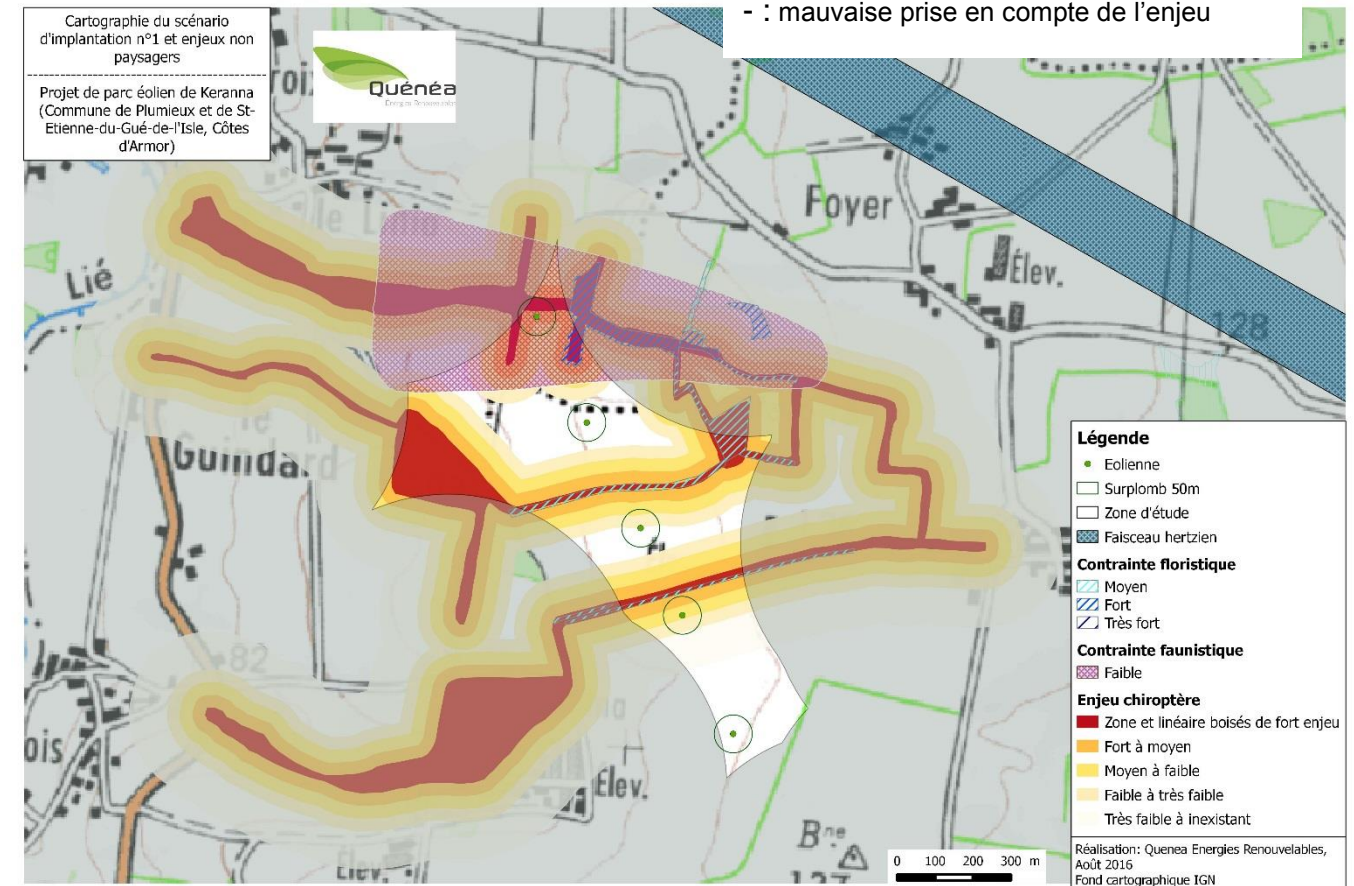


Figure 109: scénario 1 et autres critères que le paysage

## Acoustique

Les éoliennes sont toutes situées à plus de 500m des habitations. Les contraintes réglementaires sont donc toutes respectées et le scénario prévoit une implantation respectueuse des contraintes acoustiques.

Le scénario 1 se voit attribuer les notes suivantes :

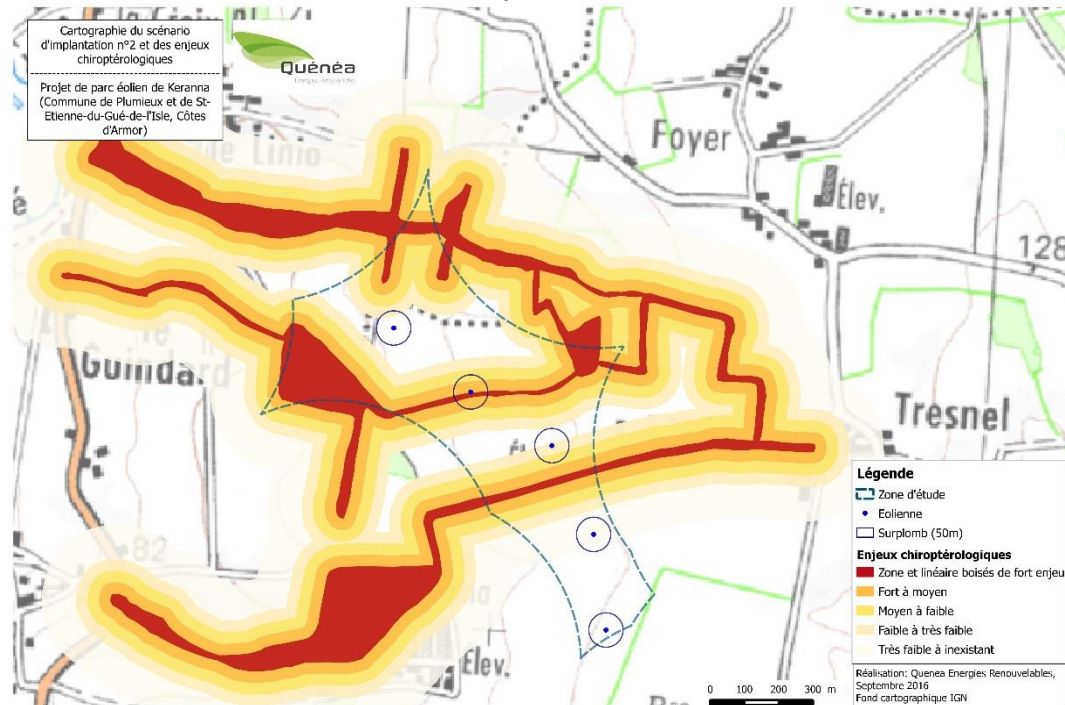
Critères	effet
Effet sur le paysage	+
Effet sur les zones humides	+
Effet sur l'avifaune	-



## 2.4.4 SCENARIO 2 : UNE COURBE S'APPUYANT SUR LES RELIEFS SECONDAIRES

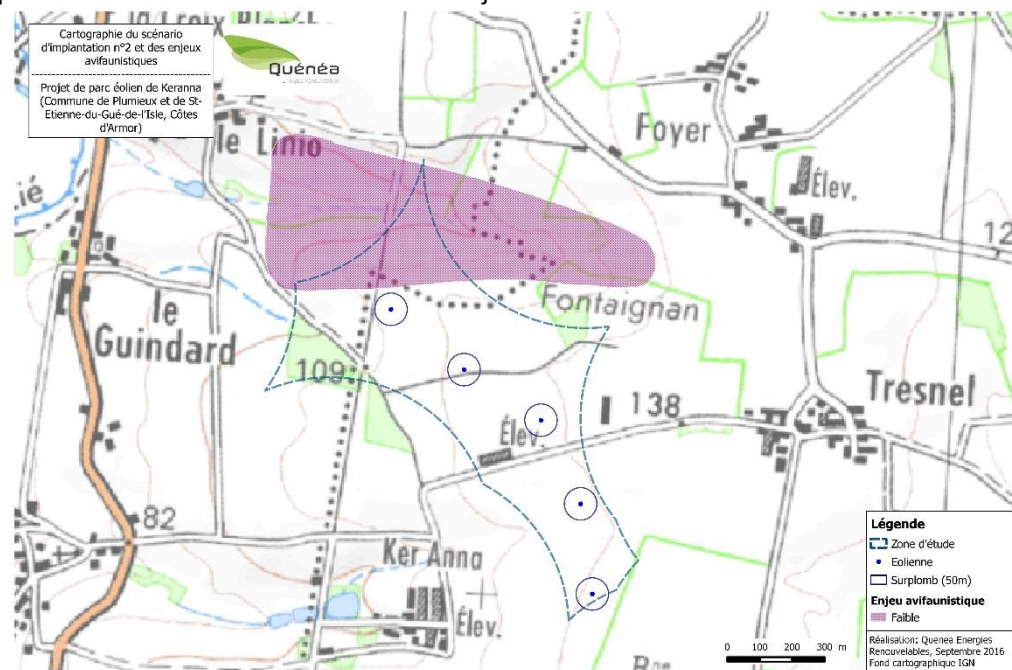
### Chiroptères

Une éolienne (E2) est située sur un linéaire boisé à enjeu fort.



### Avifaune

La quasi globalité de l'aire d'étude immédiate ne présente pas d'enjeu. Seule une zone au nord de l'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible. Dans ce scénario, aucune éolienne n'est située dans la zone à enjeu, ce qui permet de répondre de manière satisfaisante à cet enjeu.



### Zones humides

L'aire d'étude n'est concernée par aucune zone humide réglementaire.

L'implantation choisie évite toutes les zones humides potentielles. Le scénario prend donc parfaitement en compte cet enjeu.



### Paysage

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, (idem scénario 1)

- Implantation sur le secteur des Landiers, d'une ligne suivant l'orientation est-ouest que l'on retrouve sur les parcs éoliens du Bois de Folleville et du Mineraï.

- Conservant un recul, même faible (600 m), avec le parc éolien de la Lande, l'effet de masse de l'ensemble constitué par le parc éolien de la Lande et le projet éolien des Landiers sera atténué par rapport au scénario 1.

- Pas d'effet d'encadrement de la vallée du Lié en écho avec le parc éolien du Bois de Folleville.

- Léger rapprochement avec la ligne des six parcs et projets éoliens qui s'étend au sud-est de l'aire d'étude éloignée, mais la distance demeure supérieure à 6, 5 km

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée,

- Individualisation du parc éolien par rapport à celui de la Lande ; pas de chevauchement visuel entre les deux, la lisibilité des deux partis d'implantation est préservée (voir photomontages page 85).

- Respect de la direction dominante du parc éolien de la Lande.

- Mais l'interdistance entre les éoliennes est nettement plus faible sur le projet de Keranna que sur le parc éolien de la Lande.

- Implantation lisible, sur la frange de la vallée en descente le long d'un relief secondaire, sur une déclivité de moins de 20 m, entre les cotes 110 et 130 m NGF : quoique n'étant pas totalement parallèle aux reliefs secondaires, l'implantation reste en cohérence avec les lignes structurantes du relief proche. Le décroché de la deuxième éolienne altère un peu la régularité de la courbe.

- Les hameaux du plateau (Tresnel, Foyer, Saint-Leau) sont situés entre deux parcs éoliens proches.

- Recul important du bourg de Plumieux, évitant une intervisibilité.

L'étude paysagère indique une note globale de +4 pour ce scénario. Dans l'échelle de notation utilisée dans cette étude d'impact, le scénario 2 se voit attribuer une note +.

Total, scénario 2	3
-------------------	---

Tableau 35: notations du scénario 2 selon l'ensemble des critères

+ : bonne prise en compte de l'enjeu  
 - : mauvaise prise en compte de l'enjeu

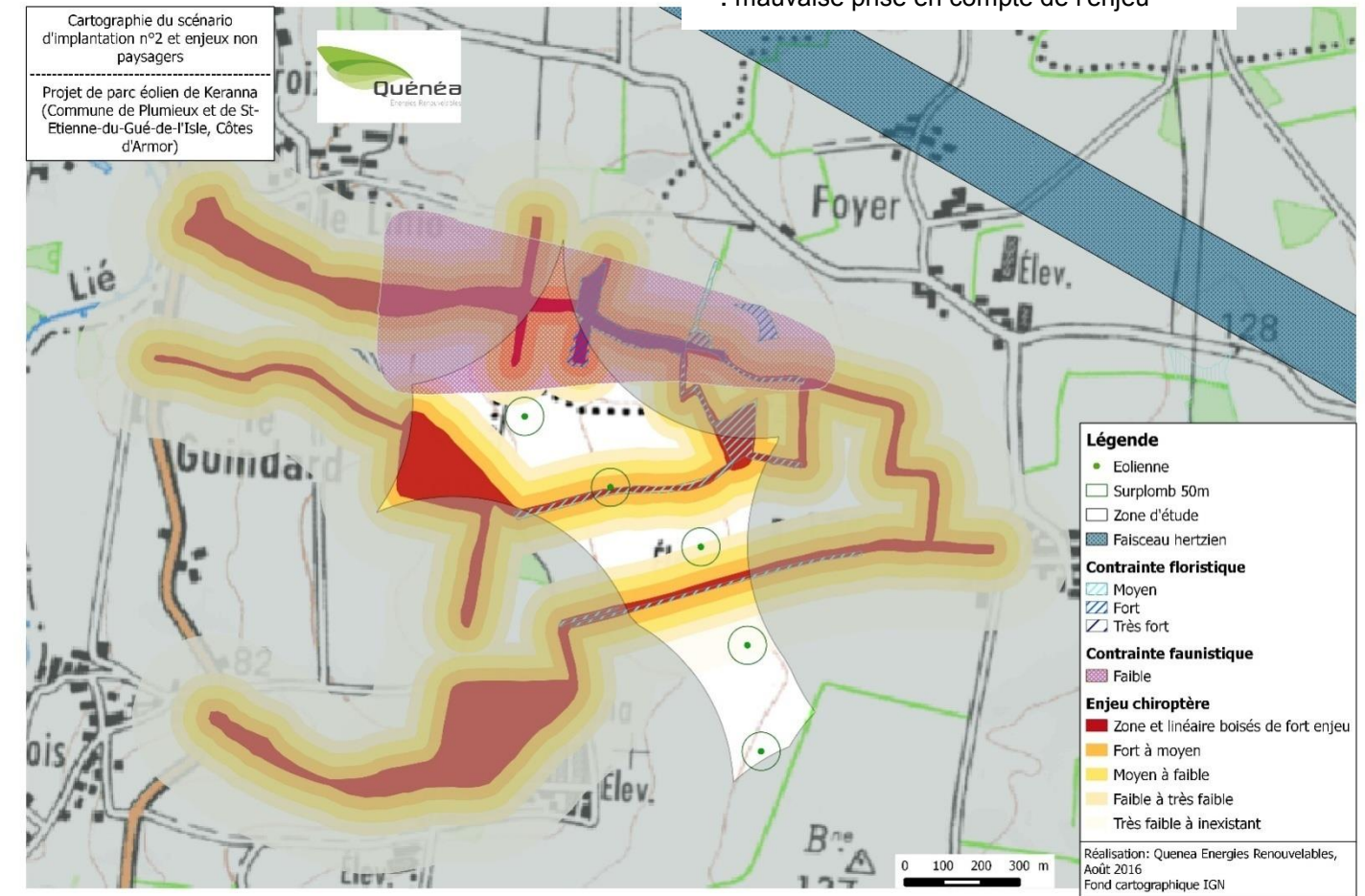
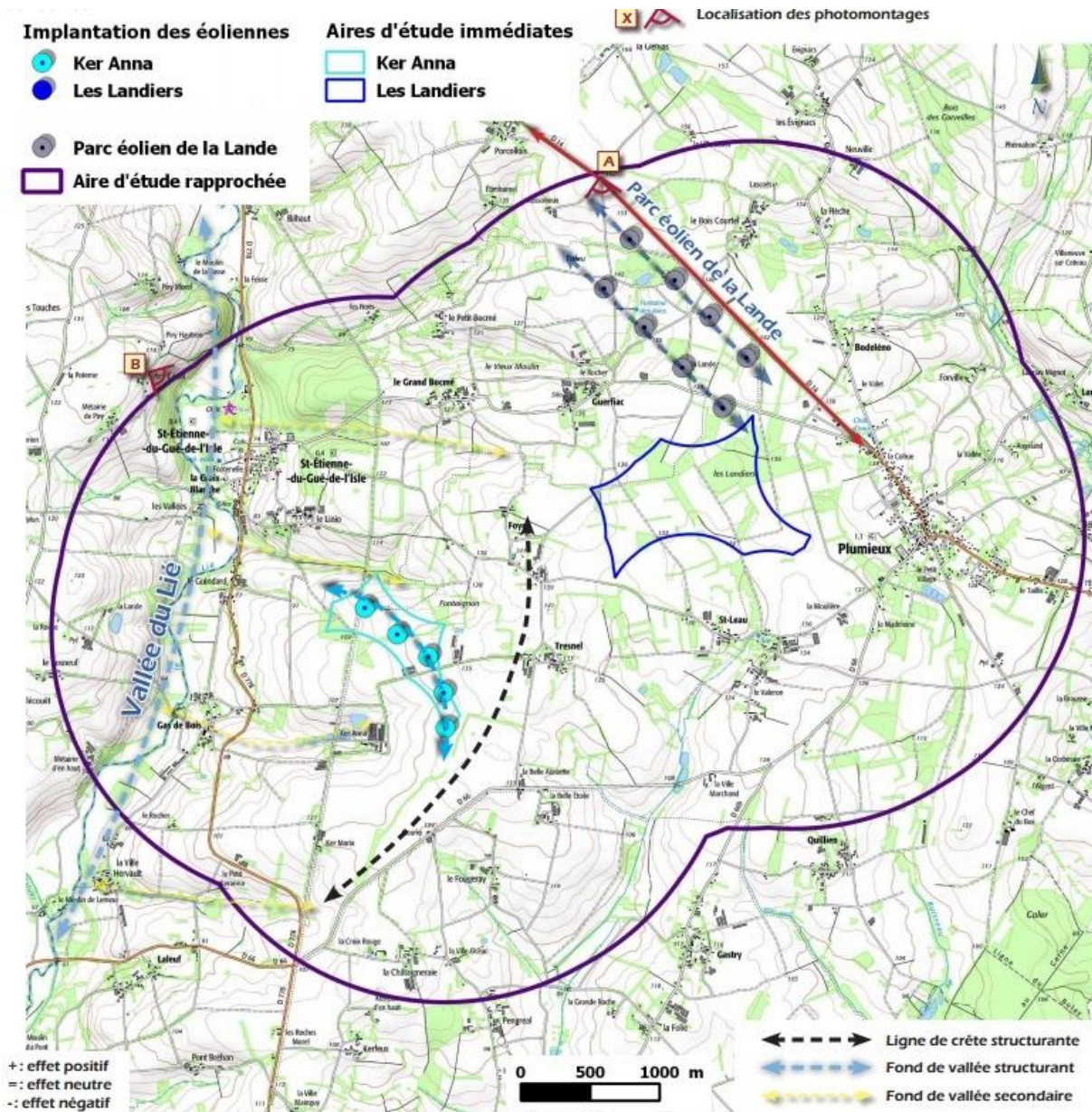


Figure 110 : scénario 2 et autres critères que le paysage



#### 2.4.4.1 Acoustique

Les éoliennes sont toutes situées à plus de 500m des habitations. Les contraintes réglementaires sont donc toutes respectées et le scénario prévoit une implantation respectueuse des contraintes acoustiques.

Le scénario 2 se voit attribué les notes suivantes :

Autres critères	effet
Effet sur le paysage	+
Effet sur les zones humides	+
Effet sur l'avifaune	+
Effet sur les chauves souris	-
Effet sur l'acoustique	+

## 2.4.5 SCENARIO 3 : UNE COURBE S'APPUYANT SUR LES RELIEFS SECONDAIRES, APRES PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES RELATIVES AUX CHAUVES-SOURIS

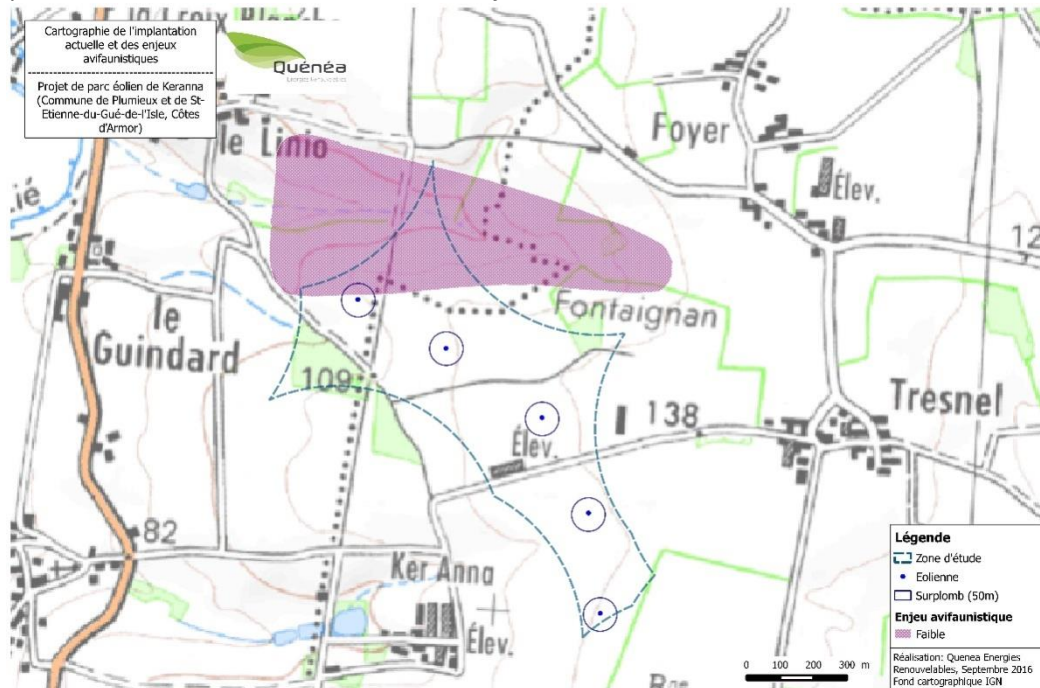
### Chiroptères

Toutes les zones à enjeu fort ont été évitées. Aucune éolienne n'est située dans une zone de linéaire boisé de fort enjeu.



### Avifaune

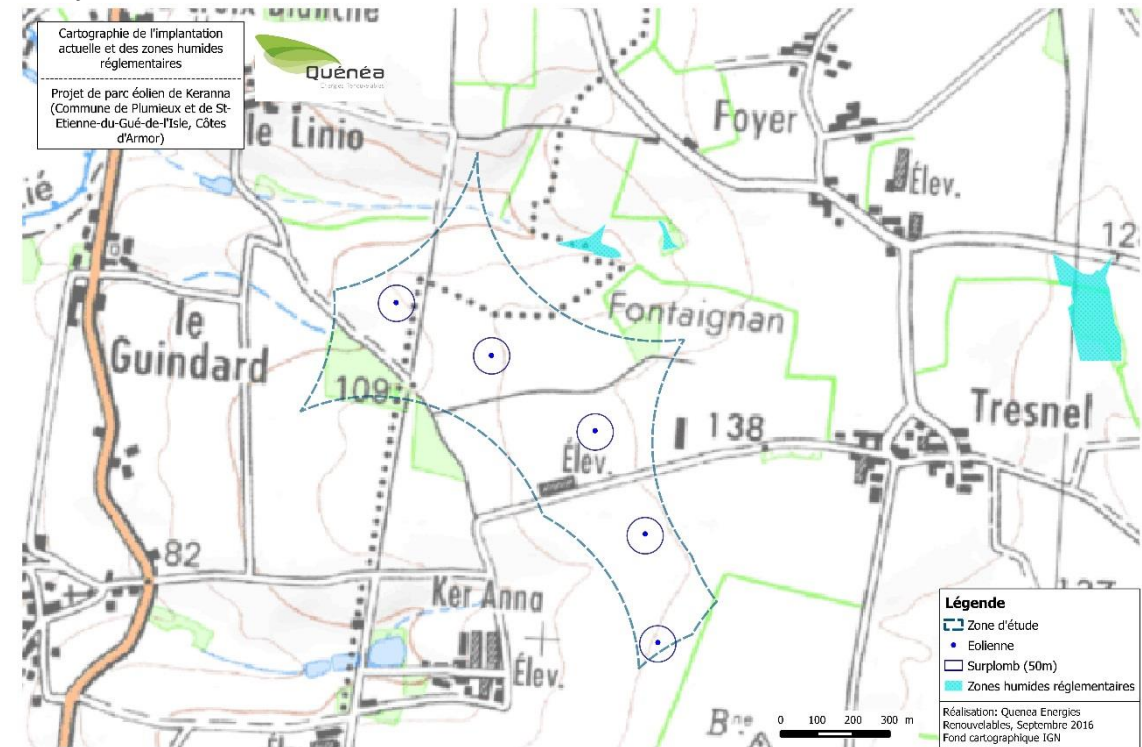
La quasi globalité de l'aire d'étude immédiate ne présente pas d'enjeu. Seule une zone au nord de l'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible. Dans ce scénario, aucune éolienne n'est située dans la zone à enjeu ce qui permet de répondre de manière satisfaisante à cet enjeu.



### Zones Humides

L'aire d'étude n'est pas concernée par une zone humide réglementaire.

L'implantation choisie évite toutes les zones humides potentielles. Le scénario prend donc parfaitement en compte cet enjeu.



### Paysage

#### A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, (idem scénario 1)

- Implantation sur le secteur des Landiers, d'une ligne suivant l'orientation est-ouest que l'on retrouve sur les parcs éoliens du Bois de Folleville et du Minerai.
- Conservant un recul, même faible (600 m), avec le parc éolien de la Lande, l'effet de masse de l'ensemble constitué par le parc éolien de la Lande et le projet éolien des Landiers sera atténué par rapport au scénario 1.
- Pas d'effet d'encadrement de la vallée du Lié en écho avec le parc éolien du Bois de Folleville.
- Léger rapprochement avec la ligne des six parcs et projets éoliens qui s'étend au sud-est de l'aire d'étude éloignée, mais la distance demeure supérieure à 6,5 km

#### A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée,

- Individualisation du parc éolien par rapport à celui de la Lande ; pas de chevauchement visuel entre les deux, la lisibilité des deux partis d'implantation est préservée (voir photomontages page 85).
- Respect de la direction dominante du parc éolien de la Lande.
- Mais l'interdistance entre les éoliennes est nettement plus faible sur le projet de Keranna que sur le parc éolien de la Lande.
- Implantation lisible, sur la frange de la vallée en descente le long d'un relief secondaire, sur une déclivité de moins de 20 m, entre les cotes 110 et 130 m NGF : quoique n'étant pas totalement parallèle aux reliefs secondaires, l'implantation reste en cohérence avec les lignes structurantes du relief proche. Le décroché de la deuxième éolienne altère un peu la régularité de la courbe.
- Les hameaux du plateau (Tresnel, Foyer, Saint-Leau) sont situés entre deux parcs éoliens proches.
- Recul important du bourg de Plumieux, évitant une intervisibilité.

L'étude paysagère indique une note globale de +4 pour ce scénario comme pour le scénario 2. Dans l'échelle de notation utilisée dans cette étude d'impact, le scénario 3 se voit donc attribuer une note '+'.

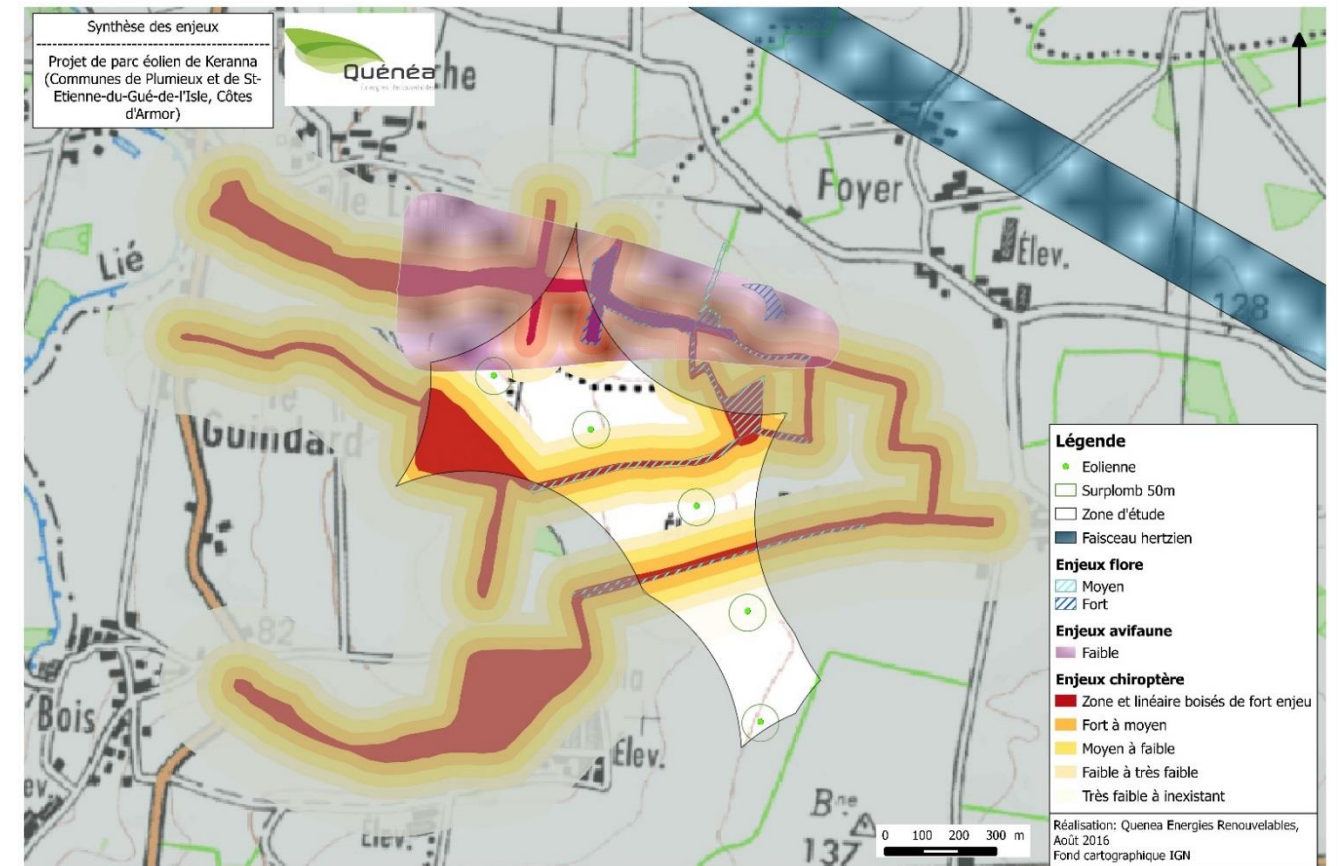
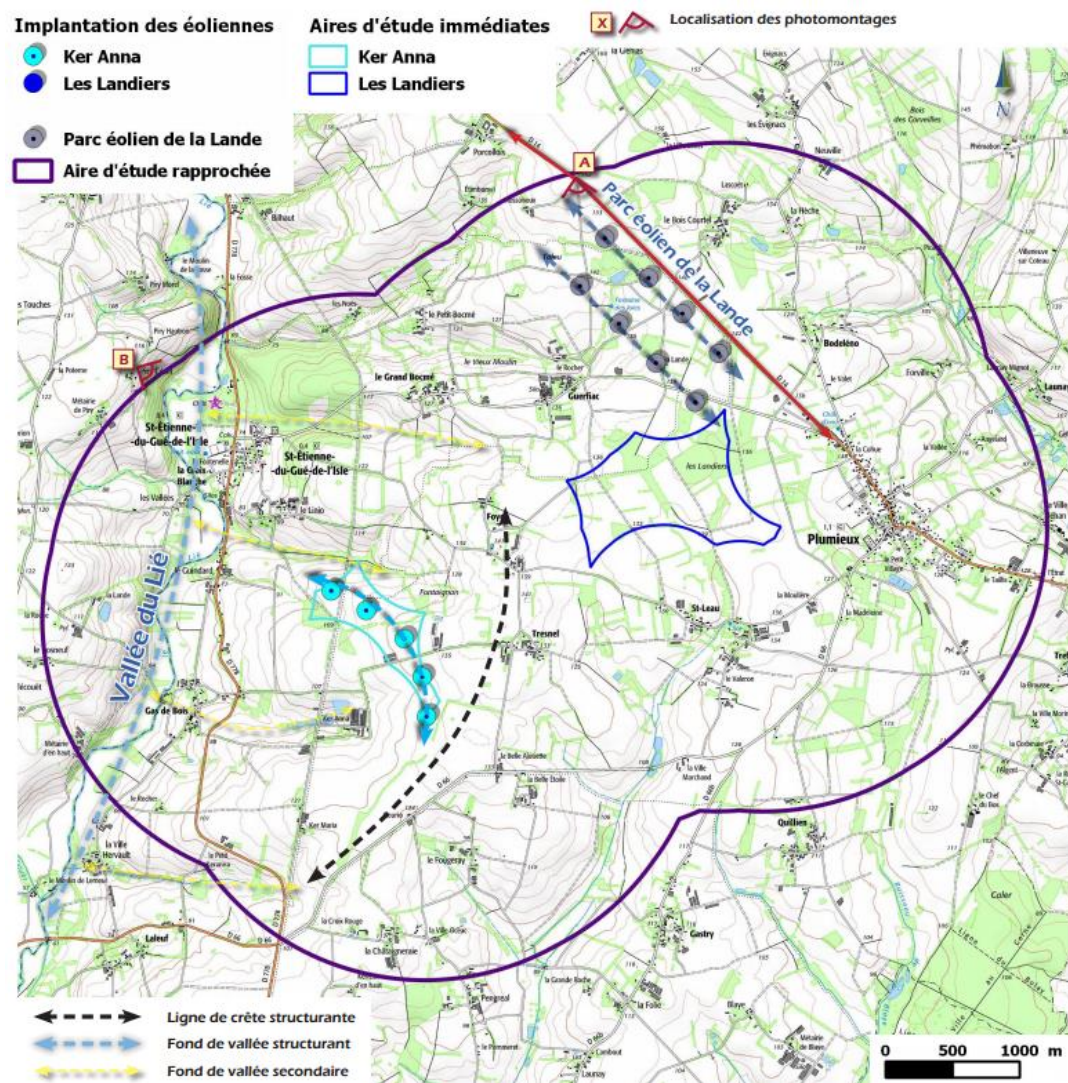


Figure 111 : scénario 3 et autres critères que le paysage

### Acoustique

Les éoliennes sont toutes situées à plus de 500m des habitations. Les contraintes réglementaires sont donc toutes respectées et le scénario prévoit une implantation respectueuse des contraintes acoustiques.

Le scénario 3 se voit attribuer les notes suivantes :

Critères	effet
Effet sur le paysage	+
Effet sur les zones humides	+
Effet sur l'avifaune	+
Effet sur les chauves souris	+
Effet sur l'acoustique	+
<b>Total, scénario 3</b>	<b>5</b>

+ : bonne prise en compte de l'enjeu  
 - : mauvaise prise en compte de l'enjeu

Tableau 36: notations du scénario 3 :

## 2.4.6 CONCLUSION

Le tableau suivant présente le récapitulatif des scénarios d'implantation étudiés et leur notation :

Scénarios	Notation
1 – ligne droite parallèle au parc éolien de la Lande	1
2 – courbe s'appuyant sur les reliefs secondaires	3
3- courbe s'appuyant sur les reliefs secondaires et évitement des zones à enjeu chiroptères	5

Tableau 37: notations des 3 scénarios étudiés

### Chiroptères

Parmi les trois scénarios présentés, le scénario n°3 permet de prendre en compte au mieux les enjeux relatifs aux chiroptères.

En effet, aucune éolienne n'est située dans une zone de linéaire boisé à enjeu fort. Les scénarios n°1 et la n°2 ont, tous deux, une (ou plusieurs) éoliennes situées sur des zones à enjeux fort.

Le choix du scénario n°3 privilégie l'évitement des impacts sur les chiroptères.

### Avifaune

Les scénarios 2 et 3 prennent en compte au mieux l'enjeu avifaune, puisqu'aucune éolienne n'est située dans une zone à enjeu.

En revanche le scénario n°1 prévoit une éolienne dans une zone à enjeu. Il est, de ce fait, moins pertinent sur ce point.

### Zones humides

Tous les scénarios proposés prennent au mieux en compte l'enjeu des zones humides puisqu'aucune éolienne n'est située dans une zone humide réglementaire ou potentielle.

### Paysage

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les trois scénarios sont respectueux du paysage. Ils prennent en effet en compte les parcs éoliens situés dans cette aire et participent également à la cohérence de l'aire d'étude éloignée.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le scénario 1 est celui qui prend mieux en compte le parc éolien de la Lande puisqu'il en suit exactement la direction dominante, alors que les scénarios 2 et 3 entraînent une individualisation du projet éolien de Keranna. Néanmoins, le scénario 3 ne présente pas de chevauchement visuel entre le parc La Lande et le projet Keranna, de plus la lisibilité des deux partis d'implantation est préservée.

Enfin, cette implantation présente un recul important du bourg de Plumieux évitant une intervisibilité.

### Acoustique

Les 3 scénarios proposés prennent en compte les contraintes acoustiques en se situant à plus de 500m des habitations.

### Bilan

Le scénario n°3 est le scénario retenu car il présente une configuration optimisée sur l'ensemble des enjeux. Il constitue le scénario de référence du projet.

En effet, la compilation de tous les enjeux met en évidence plusieurs espaces « libres » au cœur et sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate.

Ce scénario répond en particulier à l'enjeu chiroptère en s'éloignant autant que possible des zones à enjeux, tout en garantissant des inter distances satisfaisantes entre les 5 éoliennes.

Le projet de parc éolien Les Landiers également développé par une société du groupe BayWa r.e est situé à environ 2 km du projet éolien Keranna.

La figure 112 présente l'implantation envisagée des 2 projets. L'analyse des effets cumulés de ces 2 projets figure au chapitre 4.6 de la présente étude.

SCÉNARIO RETENU - DÉTAIL D'IMPLANTATION DU PROJET ÉOLIEN DE KER ANNA



Figure 112: Scénario retenu – détail d’implantation du parc éolien de Keranna.

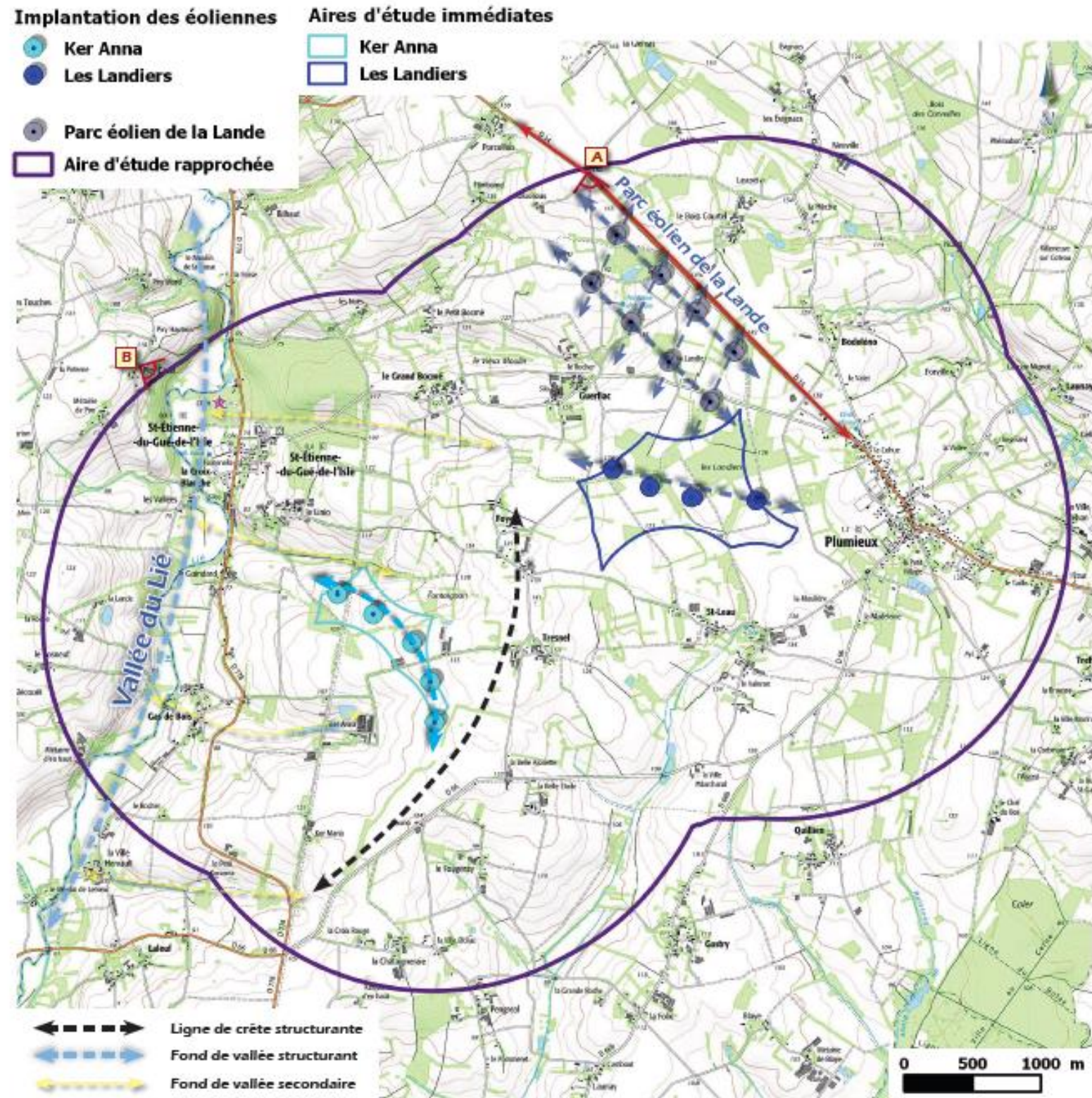


Figure 113: scénarios retenus des projets Keranna et Les Landiers

La production d'électricité d'un parc éolien est fonction de trois critères que sont le potentiel éolien du site, ses conditions de terrain (topographie, rugosité, obstacles) et enfin la technologie des éoliennes installées. Les deux premiers critères étant, de fait, non influençables, le critère de choix de l'éolienne est déterminant du point de vue de la production d'électricité engendrée par le parc éolien.

Ainsi, sur la base des mesures et modélisations de climat et de terrain (voir § 1.1.1.4 - le potentiel éolien du site), des simulations de production ont été réalisées afin de déterminer précisément l'énergie «productible» par le parc éolien. Ces études ont permis de déterminer la classe d'éolienne à installer sur le site ainsi que les deux composantes majeures que sont la hauteur du mât et le diamètre du rotor des éoliennes.

Pour le présent projet, les conclusions des études ont montré que le site de Keranna était assimilable à un site de classe 2. Les composantes dimensionnelles des éoliennes (puissance unitaire de deux mégawatts) seront comprises dans les fourchettes de valeurs suivantes :

- Hauteur du mat : 90 mètres < H mat < 110 mètres
- Diamètre du rotor : 90 mètres < D rotor < 110 mètres

Le gabarit des éoliennes, retenu pour le projet, se situera donc dans ces intervalles afin de satisfaire à un bon dimensionnement du parc éolien et ceci au regard du critère de production d'électricité.

La puissance unitaire des éoliennes pour ce gabarit pourrait atteindre 2.35 MW.

#### 2.4.7 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES ET NON RETENUES

Le parc éolien de Keranna permet une production d'énergie qui peut être estimée à 20 000 MWh/an à partir de la force du vent capté localement. A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, d'autres solutions permettant de produire 20 000 MWh par an sous forme d'électricité existent et sont comparées dans le tableau ci-après.

	Solution	Incidence environnementale	Incidence sociale	Incidence sur les usages	Equilibre économique	Bilan de la solution étudiée
Solutions à énergie fossile	Micro-centrale au gaz	Forte incidence due au transport du gaz et aux émissions de gaz à effets de serre.	Acceptabilité sociale difficile due aux risques liés à l'usage du gaz.	Emprise importante sur les terres agricoles.	Projet sans fondement économique viable à cette échelle.	Solution rejetée.
	Centrale bio-gaz	Incidence non négligeable due aux transports de matière.	Acceptabilité sociale à établir.	Organisation des productions locales à réorganiser (matières premières).	Ressource difficile à maîtriser et économie du projet non établie.	Solution rejetée.
Solutions en énergies renouvelables	Parc solaire photovoltaïque	Incidence significative en termes d'occupation des milieux.	Acceptabilité sociale non accessible pour une telle surface.	Emprise sur plus de 40 ha de terres agricoles ou milieux naturels.	Economiquement viable sous réserve d'obtention d'un tarif d'achat de la production.	Solution rejetée.
	Micro-centrales hydrauliques	Incidence maîtrisable en soi mais totalement inenvisageable à cette échelle.	Acceptabilité non accessible à cette échelle.	Modification des usages de l'eau très significatifs.	Ressource insuffisante et économie du projet non établie.	Solution rejetée.
	Centrale bois-énergie	Incidence forte sur l'affectation des sols et les milieux pour assurer une production à cette échelle.	Acceptabilité sociale non accessible pour une telle surface.	Bouleversements des usages locaux pour produire la matière première sur les terres agricoles.	Projet sans fondement économique viable à cette échelle.	Solution rejetée.
	Parc éolien	Faible incidence environnementale.	Acceptabilité sociale accessible.	Peu de modification des usages.	Economiquement viable à cette échelle.	Solution retenue.

Tableau 38 : Autre solutions de production d'énergie pouvant produire 20 000 MWh/an

#### 2.4.8 APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le parc éolien de Keranna sera exploité sur une durée de 20 ans. L'évolution de l'environnement en l'absence de projet est prise en compte sur cette durée.

L'environnement du projet est peu susceptible d'évoluer sur une période aussi courte. Si l'augmentation observée depuis 1999 de la démographie de Plumieux et St Etienne du Gué de L'Isle se poursuit, ce phénomène ne devrait pas modifier les zones destinées à l'habitation au sein de l'aire d'étude immédiate, qui sont régies par les documents d'urbanisme en vigueur.

Sur la base des informations environnementale et des connaissances scientifiques disponibles, aucune modification significative de l'environnement n'est à prévoir en l'absence de mise en œuvre du projet.



# CHAPITRE 3 PRESENTATION DU PROJET

## 2.5 GENERALITES

### 2.5.1 PRESENTATION DU PROJET

#### 2.5.1.1 Localisation

Le site du projet se situe en Centre-Bretagne dans le département des Côtes-d'Armor, sur les communes de Plumieux et Saint Etienne du Gué de l'Isle, à environ 20km au sud-est de Loudéac. Le parc éolien est implanté à l'ouest du bourg de Plumieux entre les hameaux de Foyer, Tresnel et Keranna. L'aire d'étude immédiate s'étend à la fois sur la commune de Plumieux et de Saint-Etienne-du-Gué-de-L'Isle, une seule éolienne se trouve sur la commune de Saint Etienne du Gué de l'Isle, les quatre autres sur la commune de Plumieux. L'aire d'étude immédiate s'étend sur plateau à environ 120m d'altitude.

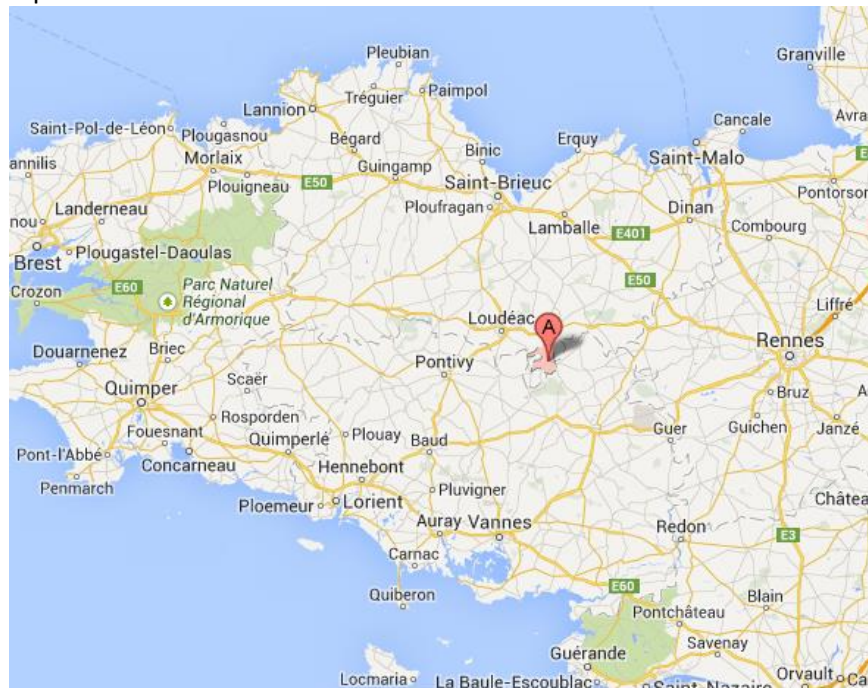


Figure 114 : Localisation commune de Plumieux

#### 2.5.1.2 Surface

L'ensemble des parcelles concernées par le parc éolien (implantations des éoliennes et des aménagements) représente une surface de 824 946 m<sup>2</sup> soit 0,825km<sup>2</sup>.

#### 2.5.1.3 Pétitionnaire de l'étude

**Keranna Energies** est une société filiale à 100% de la société-mère BayWa r.e. France qui développe, construit et exploite des projets éoliens.

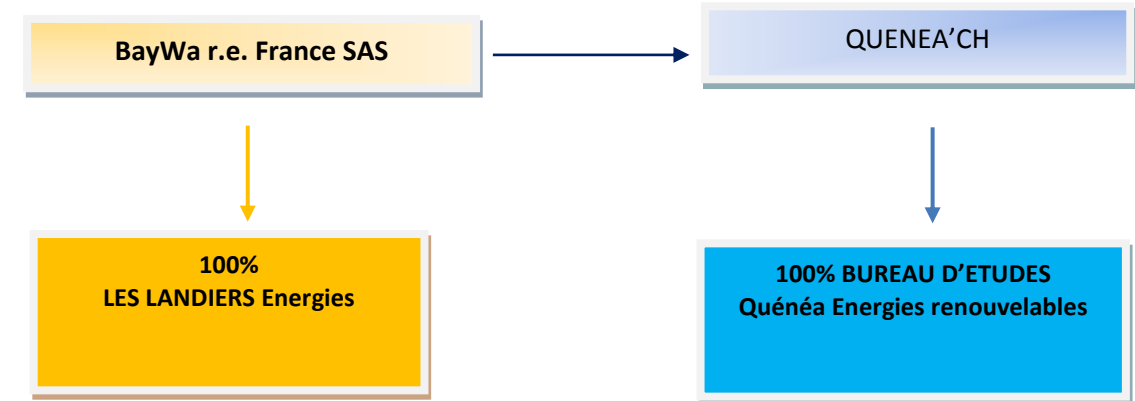


Figure 115: Organigramme des sociétés

La société BayWa r.e. France SAS, créée en 2008, est une filiale à 100% de la société BayWa r.e. renewable energy GmbH, qui regroupe les activités du groupe dans le domaine des énergies renouvelables.

BayWa r.e. France dispose de locaux à Paris, Bordeaux et Nantes, ce qui permet une proximité avec les projets éoliens en développement.

BayWa r.e. France assure l'ensemble des métiers de l'éolien : prospection, développement de projets, financement, construction et exploitation des parcs éoliens.

Le bureau d'étude QUENEA Energies Renouvelables, filiale à 100% de la société QUENEA'CH a été créée en 1996 à Carhaix (29). Depuis plus de 10 ans, le bureau d'étude a développé plus de 150 mégawatts éoliens installés dans le domaine de l'éolien. Grâce à ses deux agences basées à Nantes et Rennes, QUENEA Energies Renouvelables permet une proximité avec les parcs (en projet ou en fonctionnement) et les acteurs en présence.

Quenea'ch au travers ses filiales, assure l'ensemble des métiers de l'éolien : prospection, développement de projets, construction et exploitation des parcs éoliens.

### 2.5.2 HISTORIQUE DU PROJET

#### 2.5.2.1 Les grandes étapes

Le site sur lequel le projet éolien porte a été identifié dès 2006. Le projet, dans sa variante initiale, a été présenté au conseil municipal de Plumieux le 30 mai 2012 et à celui de Saint-Etienne-du-Gué-de-L'Isle le 27 juillet 2012.

Les consultations auprès des organismes administratifs ont été effectuées dès 2007 et ont été régulièrement mises à jour entre 2012 et 2016.

Les promesses de bail et accords avec les propriétaires et les exploitants des parcelles concernées par le projet sont signées depuis août 2009. Des points réguliers sur l'avancement du projet sont réalisés avec l'ensemble des personnes concernées par les ouvrages projetés.

Les études techniques et naturalistes ont débutées en 2010 en ce qui concerne l'étude acoustique et en 2012 ou 2013 pour les études faune/flore, paysagère, chiroptères et acoustique. Enfin la rédaction de l'étude d'impact sur la santé et l'environnement a commencé au mois de juin 2013. Des mises à jour de l'ensemble des études ont eu lieu en 2014 et 2015 afin de permettre un dépôt des demandes de permis de construire et d'autorisation d'exploiter qui respectent la nouvelle réglementation applicable pour la Bretagne (Permis Unique) et notamment le décret n°2014-450 du 2 mai 2014.

Une demande d'autorisation unique déposée en 2014 pour une première version du projet a fait l'objet d'un refus d'instruction début 2016. Une nouvelle version du projet de Keranna est donc soumise.

Le tableau ci-dessous présente les dates de réalisation des études techniques et naturalistes

Type d'étude	Dates terrain	Date de rédaction du rapport
<b>Acoustique</b>	Du 19 au 27 Mars 2015	Juin 2016
<b>Faune-flore</b>	Flore, batracien, reptiles, mammifères, invertébrés : 23 mai, 29 juin et 16 août 2012	Novembre 2014
	Batracien, mammifères : 5 avril 2013	
<b>avifaune</b>	Période de nidification : 3 et 23 Mai 2012 ; 29 juin 2012 Période de migration postnuptiale : 20 août et 05 octobre 2012 Période hivernage : 05 décembre 2012 et 07 février 2013 Migration pré-nuptiale : 14 mars 2013 et 05 avril 2013	Novembre 2014
<b>Chiroptères</b>	16/05/2015 ; 03/03/2015 ; 25/06/2015 ; 06/07/2015 ; 15/07/2015 ; 28/07/2015 ; 10/08/2015 ; 25/08/2015 ; 04/09/2015 ; 17/09/2015 ; 24/09/2015	Juin 2016
<b>Pédologie</b>	13/11/2013 ; 26/03/2014 ; 19/09/2015 ; Juin 2016	Juin 2016

Tableau 39 : Dates de réalisation des études

### 2.5.2.2 Les démarches d'information locale

Le tableau ci-dessous retrace l'ensemble des actions de communication qui ont eu lieu.

Date	Support	Communes	Informations
01/10/2011	Le Télégramme	Plumieux	Compte-rendu du conseil municipal. La société Quénéa Energies Renouvelables a présenté ses projets éoliens sur la commune
03/03/2012	Le Télégramme	Plumieux	-Présentation des projets en conseil municipal -Répartition des éoliennes par communes - Annonce du futur calendrier
30/05/2012	Délibération du conseil municipal	Plumieux	Le conseil municipal donne son accord pour que la société QUENEA'CH dépose une demande de permis de construire et d'autorisation d'exploiter pour les parcs éoliens
26/07/2012	Délibération du conseil municipal	Saint Etienne Du Gué de l'Isle	- Présentation de la société et des projets éoliens - Délibération pour la poursuite des études - Demande que toutes les dispositions soient prises pour limiter les nuisances sonores - Exige que les voies communales empruntées soient refaites à neuf après le chantier
11/12/2013	Ouest France	Saint Etienne Du Gué de l'Isle	- Invitation porte-ouverte du 13/12/13 - Informe sur la mise à disposition des études en cours sur le développement du parc éolien
11/12/2013	Ouest France	Plumieux	- Invitation à la porte ouverte du 16/12/13 - Informe sur la mise à disposition des études - Projet démarré en 2006
13/12/2013	Porte Ouverte	Saint Etienne du Gué de l'Isle	- Présentation des projets et des études en cours - Réponses aux questions
13/12/2013	Le Courrier Indépendant	Plumieux	Invitation à la porte ouverte de présentations des projets éoliens sur les communes de Plumieux et de Saint Etienne du Gué de l'Isle du 16/12/13
16/12/2013	Porte Ouverte	Plumieux	- Présentation des projets et des études en cours - Réponses aux questions

20/12/2013	Le Courrier Indépendant	Saint Etienne Du Gué de l'Isle	- Répartition géographique des parcs (1 éolienne à St Etienne et 9 à Plumieux) et sur les communes de mesure - Informations sur le mat de mesure - Annonce de nouvelles permanences en janvier 2014
27/12/2013	Le Courrier Indépendant	Pages locales (Plumieux, Saint Etienne)	- Compte rendu après les portes ouvertes de décembre 2013 - Annonce nouvelle porte ouverte en janvier 2014 à Saint Etienne du Gué de l'Isle - Gabarit des éoliennes et comparaison avec le parc existant - Détails sur la composition d'un parc éolien (fondation, éoliennes, réseau de câbles...) - Calendriers passé (études, délibérations des conseils municipaux...) et futur (dépôt de la demande de PC, instruction, construction)
déc-13	Bulletin d'informations communal	Saint Etienne Du Gué de l'Isle	- Projet de 2 X5 éoliennes sur la commune de Plumieux. - 1ère permanence en Mairie le 13/12/13. - 2ème permanence en Mairie le 16/01/14
févr-14	Porte Ouverte	Saint Etienne Du Gué de l'Isle	- Présentation des projets et des études en cours - Réponses aux questions
25/07/2014	Le Télégramme	Plumieux	Compte-rendu du conseil municipal.
Période 2006 à 2014		Plumieux et Saint Etienne Du Gué de l'Isle	Rencontres régulières des exploitants, propriétaires des parcelles du secteur Les Landiers et Keranna. Point d'avancement régulier avec les mairies, le(s) paysagiste(s) conseils du département et la DDTM.
2016		Plumieux et Saint Etienne Du Gué de l'Isle	Rencontres des exploitants et propriétaires du secteur ainsi que des maires, et de la DREAL pour leur présenter les avancées et évolutions du projet

Tableau 40 : Actions de communication

Depuis le début du projet en 2006, les démarches d'information et de sensibilisation ont été réalisées conjointement pour les projets éoliens Les Landiers et Keranna. Les sociétés Keranna Energies et Les Landiers Energies s'efforcent de trouver des conditions de dialogue qui permettent à chacun de s'exprimer et d'être entendu.

Ainsi, les conseils municipaux de Plumieux et de Saint-Etienne-du-Gué-de-L'Isle ainsi que la CIDERAL (devenue Loudéac Communauté) ont été les premiers partenaires rencontrés et ont bénéficié d'informations régulières tout au long du développement du projet qui a débuté depuis plusieurs années. De même, l'ensemble des propriétaires et des exploitants concernés a été rencontré à plusieurs reprises et il leur a été possible de prendre le temps d'une réflexion avant engagement. L'ensemble des partenaires sont tenus informés régulièrement de l'avancement des dossiers par le développeur.

Les riverains du secteur d'implantation des éoliennes ont également été, à plusieurs reprises, informés de l'existence et de l'avancée du projet. En complément des portes ouvertes, des visites individuelles ont eu lieu chez certains riverains. Ces démarches d'écoute et d'information seront maintenues jusque la construction et la mise en service du parc éolien. Ces actions sont menées par le responsable du projet du partenaire Quénéa Energies Renouvelables.

Des démarches d'information du public ont eu lieu avec la mise en place de journées d'informations dans les salles communales des deux Mairies pour permettre à chacun d'exprimer ses opinions et questionnements. En décembre 2013 et en février 2014, trois rendez-vous d'informations ont été organisés à destinations des riverains des projets et plus largement des habitants du secteur. Une communication a eu lieu dans la presse locale (Ouest-France, Le Télégramme et le Courrier Indépendant) en amont et en aval de ces journées (cf. articles de presse en annexe).

Des représentants de Quénéa Energies Renouvelables (bureau d'étude en charge du développement) se sont tenus à la disposition des riverains pour leur fournir les différents éléments et répondre à leurs questions. Les différentes études réalisées (étude d'impact, paysagère, acoustique, avifaune, flore et chiroptères) ainsi que des photomontages commentés ont été placés à la disposition des riverains. Plus largement, ces rencontres ont également été l'occasion d'informer sur la thématique des énergies renouvelables, des économies d'énergie et de la transition énergétique.

Enfin, le projet éolien de Keranna a été développé dans un souci de respect et de mise en application :

- du guide éolien départemental des Côtes d'Armor ;
- du schéma éolien du Pays Centre Ouest Bretagne ;
- de la Zone de Développement Eolien validée sur le territoire du Pays centre ouest Bretagne et CIDERAL le 30 décembre 2009 ;
- du Schéma Régional Eolien.

Les communes de Plumieux et de Saint-Etienne-du-Gué-de-L'Isle sont en intégralité dans le Schéma Régional Eolien validé par le Préfet de région le 28 septembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015.. L'intégration dans ce schéma a fait l'objet de délibérations des deux conseils municipaux.

Ces diverses rencontres ont été l'occasion pour la société Keranna Energies ainsi que ses partenaires d'apporter au public des éléments sur l'énergie éolienne en général, mais aussi de présenter les résultats des études et de répondre aux différentes questions concernant le projet.

La société Keranna Energies restera à l'écoute de la population pendant l'instruction, la construction et l'exploitation des deux parcs éoliens.

## 2.6 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

### 2.6.1 ACTIVITE DE L'INSTALLATION

L'activité principale du parc éolien Keranna est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent. Le parc se compose de 5 aérogénérateurs d'une hauteur de mât et nacelle de 104 mètres maximum et d'un poste de livraison. L'installation est donc soumise à la rubrique 2980 des installations classées pour la protection de l'environnement.

### 2.6.2 CARACTERISTIQUE GENERALES D'UN PARC EOLIEN

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes.

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnées d'une aire stabilisée appelée «plateforme» ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé «réseau inter-éolien») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son acheminement vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant l'acheminement de l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (appelé «réseau externe» et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire de stationnement, etc.

#### Eléments constitutifs d'un aérogénérateur

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** est composé de trois pales construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.

- **Le mât** est composé de plusieurs tronçons en acier ou de plusieurs anneaux de bétons surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - le multiplicateur ;
  - le système de freinage mécanique ;
  - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - les outils de mesure du vent (anémomètres, girouettes) ;
  - le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique ;
  - le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.

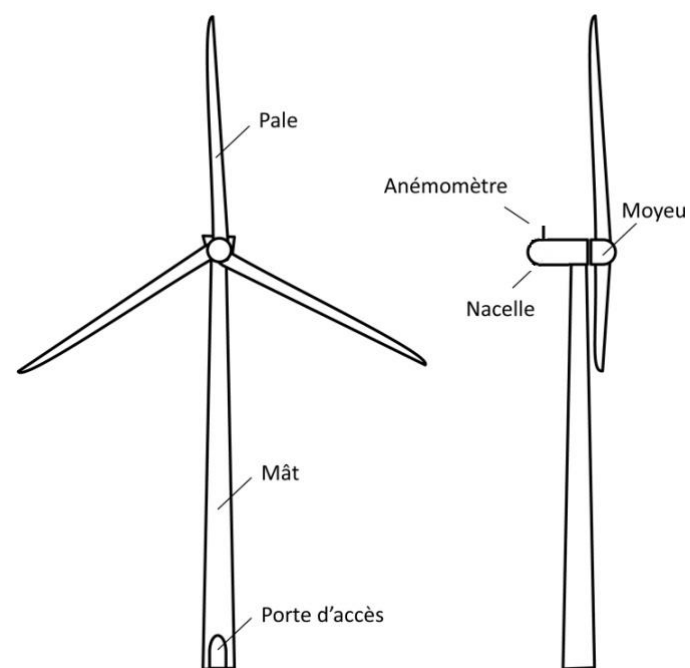


Figure 116. Schéma simplifié d'un aérogénérateur

#### Emprise au sol

Plusieurs emprises au sol sont prises en compte lors des phases construction et exploitation des parcs éoliens :

- **La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- **La fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- **La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- **La plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

Sur le schéma suivant, les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale.

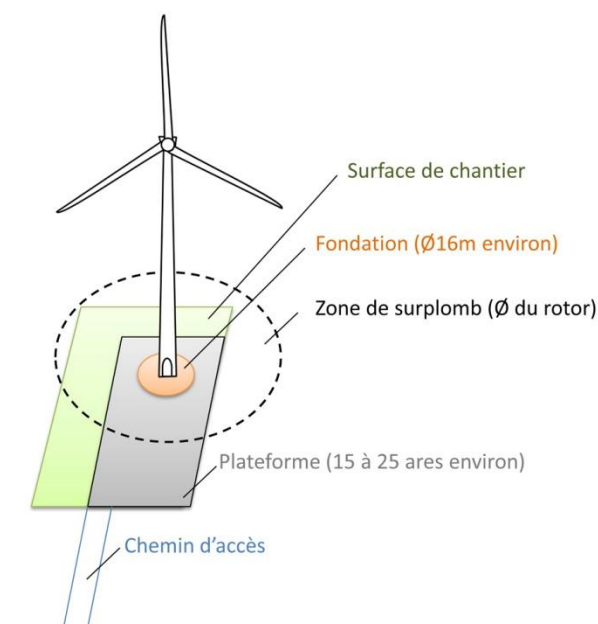


Figure 117. Illustration des emprises au sol d'une éolienne

### 2.6.3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN GENERATEUR

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par l'anémomètre qui détermine la vitesse du vent et par la girouette qui détermine sa direction, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 2 m/s, et c'est seulement lorsque l'éolienne atteint 3 ou 4 m/s qu'elle peut être couplée au réseau électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse du vent. Dès que le vent atteint la vitesse minimale nécessaire à la production maximale on dit que l'éolienne est à sa puissance nominale.

L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hertz avec une tension de 400 à 690 Volts. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 Volts par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, dépasse la vitesse maximale de fonctionnement, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Des systèmes de freinage permettent d'assurer la sécurité de l'éolienne, par exemple par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique, les pales prennent alors une orientation parallèle au vent.

### 2.6.4 FONCTIONNEMENT DES RESEAUX DE L'INSTALLATION

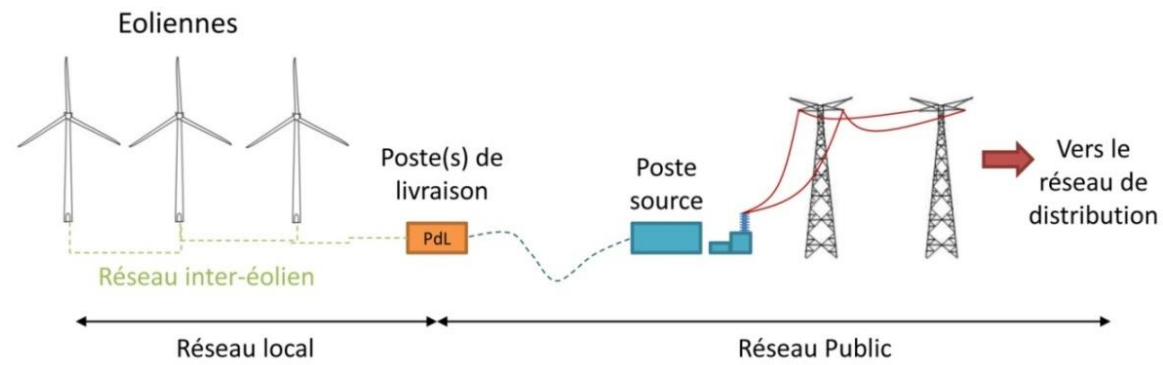


Figure 118. Raccordement électrique des installations

### Réseau inter-éolien

Le raccordement inter-éoliennes est assuré par un câblage en réseau souterrain, 20 000 Volts, de section 240 mm<sup>2</sup> Al maximum. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance situé dans le poste de livraison.

### Poste de livraison

Le poste de livraison est un parallélépipède de dimensions très modeste, (9.04 x 2.54 x 2.38 hauteur) posé sur une plateforme terrassée en accroche directe avec le chemin d'accès menant aux éoliennes n°4 et n°5.

Ce bloc de béton reçoit en finition, un enduit minéral de couleur gris anthracite (RAL 7016), les portes et les grilles métalliques sont peintes de la même couleur, gris anthracite (RAL 7016). La puissance maximum du poste de livraison est de 11,75 MW.

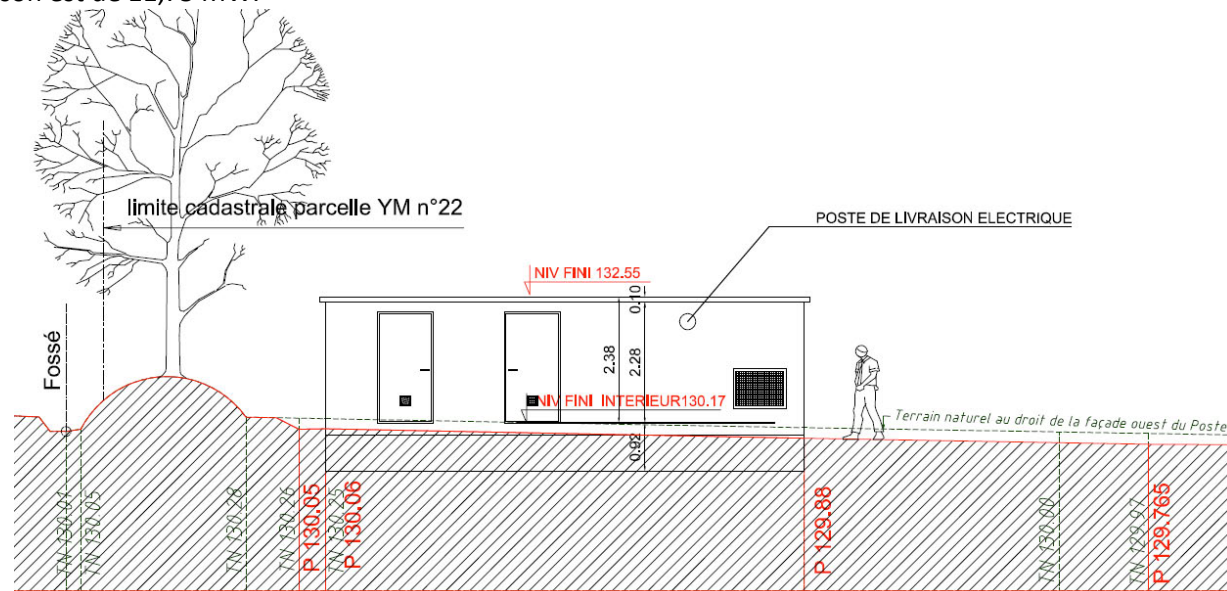


Figure 119. Façade ouest du poste de livraison

### Réseau France Télécom (lignes RTC & ADSL)

Le réseau de communication externe relie le poste de livraison au réseau France Télécom. Le point de raccordement et le tracé de la solution de raccordement est réalisée par France Télécom. Il est lui aussi entièrement enterré.

### Réseau électrique externe

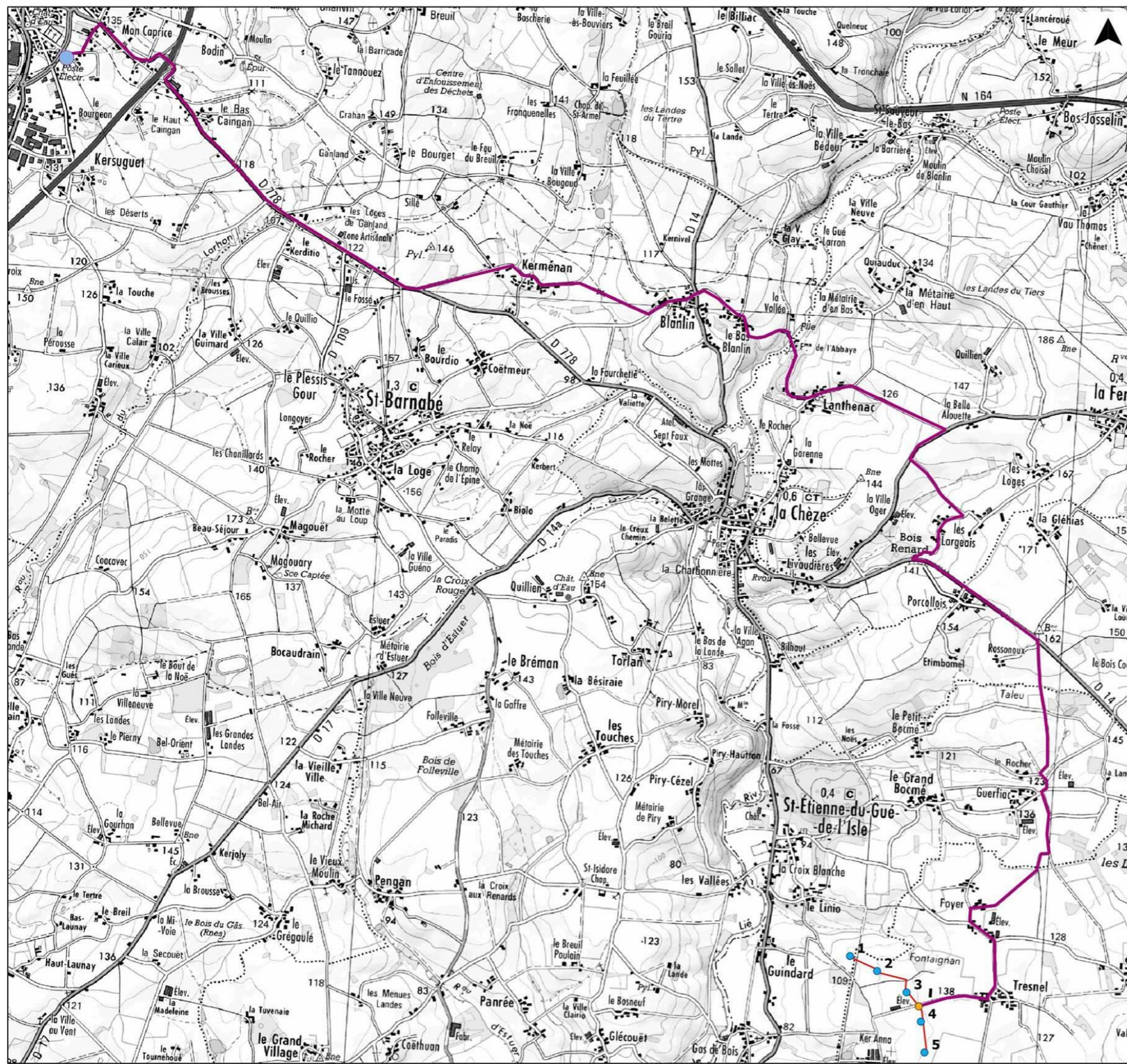
Le raccordement du parc éolien de Keranna est envisagé sur le poste électrique de Loudéac à 12 kilomètres au Nord-Ouest du site en projet.

Le tracé de raccordement électrique (tracé rose sur la carte ci-après) n'est donné qu'à titre informatif : il devra être validé par ERDF-Enedis une fois le permis de construire obtenu. D'une longueur totale d'environ 17,6 kilomètres, il devrait suivre, sur sa plus grande partie, la D773.

L'intégralité des câbles permettant le raccordement du poste de livraison du parc au poste source de Loudéac sera enfouie, aucun nouveau câble ne sera visible dans le paysage local.

Cette solution de raccordement au réseau public est une simple hypothèse puisque la décision sur le tracé retenu sera prise par ERDF-Enedis gestionnaire du réseau. En application du décret n°2012-533 du 20 avril 2012, il revient au gestionnaire des réseaux publics de proposer une solution de raccordement. Le raccordement sera en tout état de cause, réalisé en accord avec la politique nationale d'enfouissement du réseau et soumis ensuite à l'avis du Préfet (art. 2 du décret du 1er décembre 2001).

Le raccordement entre le poste de livraison et le poste source est du ressort d'ERDF ou RTE (art. 2 du décret du 1er décembre 2010). Ce sont ces opérateurs qui obtiennent les autorisations nécessaires et réalisent leurs travaux dans le respect de la réglementation environnementale. Les questions relatives aux modalités de la traversée du Liée, ainsi que celles relatives à la comptabilité de ce tracé avec le SDAGE et le SAGE en vigueur seront ainsi traitées par ERDF, au moment du dépôt de leur dossier de demande



Etude d'impact

Projet de parc éolien de Keranna  
(Plumieux et Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle, Côtes-d'Armor)

---

Hypothèse de raccordement  
électrique au poste source de  
Loudéac

- Légende
- Eoliennes
  - Poste source
  - Raccordement électrique
  - Poste de livraison
  - Câblage inter-éolienne
  - Keranna-PDL-2016



Juin 2016



Source: RTE, Quénéa Energies Renouvelables

Figure 120 : Hypothèse de raccordement du parc éolien de Keranna au poste source de Loudéac

## 2.6.5 SECURITE DE L'INSTALLATION

### Respect des principales normes applicables à l'installation

La société Keranna Energies veillera à ce que les solutions proposées par les différents constructeurs répondent à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation.

La liste des codes et standards appliqués pour la construction des éoliennes, présentée ci-après, n'est pas exhaustive (il y a en effet des centaines de standards applicables). Seuls les principaux standards sont présentés ci-dessous.

Normes	Description
<b>La norme IEC61400-1 intitulée « Exigence pour la conception des aérogénérateurs »</b>	Fixe les prescriptions propres à fournir « un niveau approprié de protection contre les dommages résultant de tout risque durant la durée de vie » de l'éolienne. Ainsi, la nacelle, le nez, les fondations et la tour répondent au standard : IEC61400-1. Les pales respectent le standard IEC61400-1 ; 12 ; 23.
<b>IEC60034</b>	Normes de construction des génératrices
<b>La norme ISO81400-4</b>	Fixe les règles pour la conception du multiplicateur.
<b>Standard IEC61400-24</b>	Protection foudre de l'éolienne
<b>Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004</b>	Réglementations qui concernent les ondes électromagnétiques
<b>Norme ISO 12944</b>	Traitement anticorrosion des éoliennes

Tableau 41: Principaux standards de fabrication des éoliennes

## 2.6.6 STOCKAGE DE FLUX ET PRODUITS DANGEREUX

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014, aucun matériel inflammable ou combustible ne sera stocké dans les éoliennes du parc Keranna.

## 2.7 LES INSTALLATIONS DU PARC EOLIEN

### 2.7.1 LES INSTALLATIONS DEFINITIVES

La carte ci-dessous présente les emplacements géographiques définitifs pour les cinq éoliennes du parc Keranna :





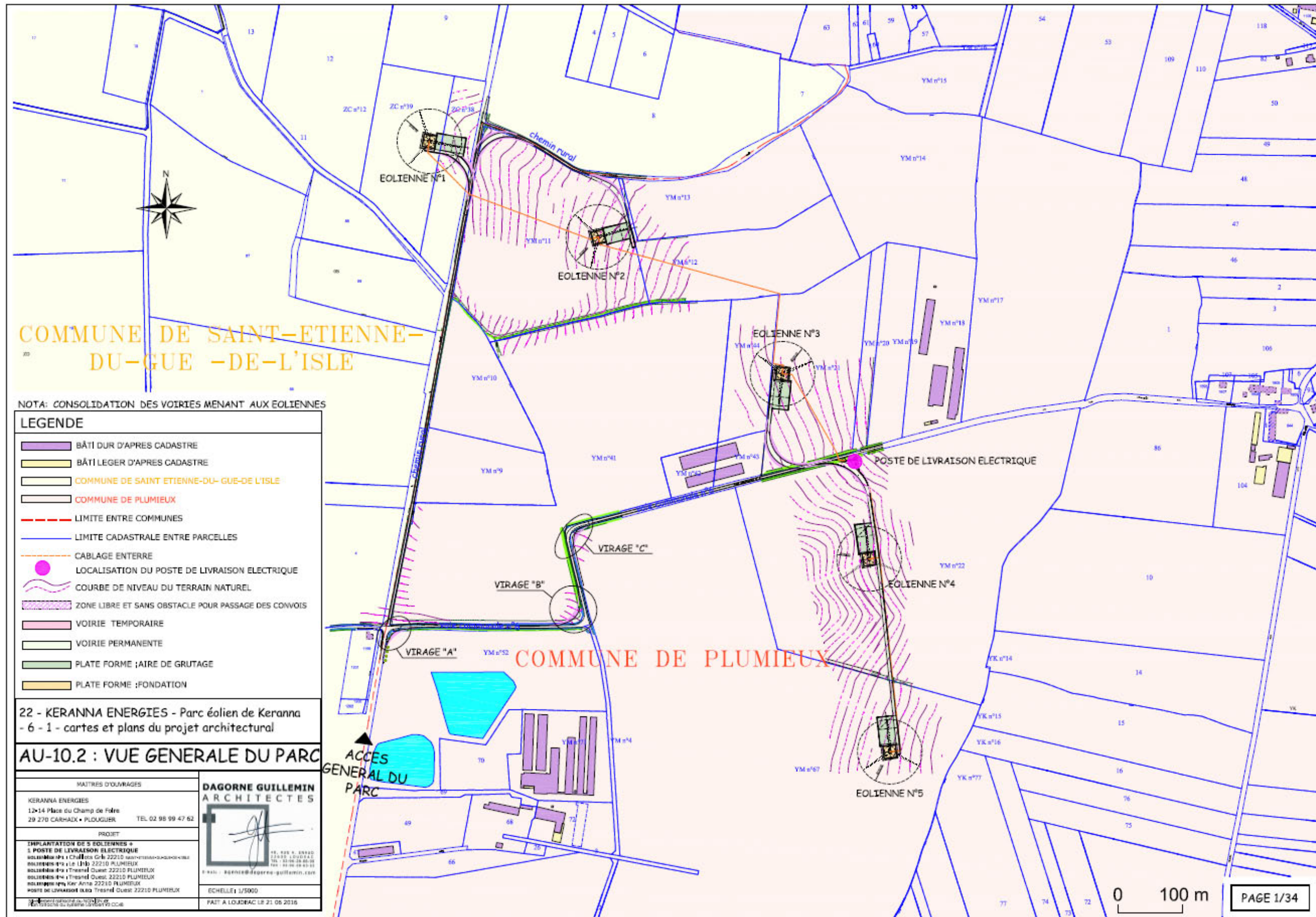


Figure 122. Implantation retenue des éoliennes

### 2.7.1.1 Descriptif technique des éoliennes

A ce stade d'avancement, trois types d'éoliennes de trois fabricants différents sont actuellement retenus par Keranna Energies pour le parc éolien : V100-2MW (constructeur VESTAS), MM100-2,05 MW (constructeur SENVION) ou E92-2,35 MW (constructeur ENERCON).

Il appartiendra à la société Keranna Energies de faire le choix du fabricant après l'obtention des autorisations administratives. Les informations ci-dessous sont celles qui correspondent aux trois modèles d'éoliennes à l'étude :



Figure 123 : Vestas V100



Figure 124 : Enercon E92



Figure 125 : Senvion MM100

Couleur des éoliennes	RAL 7035	RAL 7038	RAL 7035
<b>LE MÂT</b>			
Hauteur de la tour (au moyeu)	100 m	104 m	100 m
Type de mât	Tubulaire acier	Tubulaire béton	Tubulaire acier
Diamètre maximum à la base	4.3 m	6.8 m	4.2
<b>LE ROTOR</b>			
Diamètre	100 m	92 m	100 m
Surface balayée	7 854 m <sup>2</sup>	6 648 m <sup>2</sup>	7 854 m <sup>2</sup>
Vitesse de rotation théorique	17 tours/min	17 tours/min	14,9 tours/min
<b>LES PALES</b>			
Longueur	48,9 m	43,8 m	49 m
Largeur maximale (corde)	3,6 m	3,9 m	3,9 m
Poids unitaire	8 500 kg	8 800 kg	7700 kg

Tableau 42 : Caractéristiques des éoliennes retenues

### 2.7.1.2 Plateformes

Chaque éolienne est accompagnée d'une **plateforme permanente**. Ces plateformes sont parfaitement planes et horizontales, avec une pente inférieure à 1-2%.

Plusieurs dispositions sont à prendre en compte pour l'écoulement des eaux (confection de pentes au niveau des plateformes pour l'écoulement des eaux pluviales, des fossés latéraux reliés à des exutoires, des drains dans les cas les plus critiques). L'action d'évacuer l'eau libre par drainage contribue à garantir la pérennité de l'ouvrage.

Ci-dessous, les caractéristiques des plateformes permanentes selon les différents constructeurs :

	Senvion MM100	Enercon E92	Vestas V 100
Emprise maximum (m)	25x45	22x40	35X20
Zone de dépôt/pré-montage (m)	-	16x37	5X32
Travaux	Décaissement sur une profondeur variable en fonction de la structure du sol, comblé ensuite par la mise en place de concassé visant à stabiliser et renforcer le terrain		

Tableau 43 : Caractéristiques des plateformes permanentes selon le type d'éolienne

	Senvion MM100	Enercon E92	Vestas V100
Classe de vent	IEC IIA		
Vitesse de couplage au réseau	3 m/s	3 m/s	3 m/s
Vitesse minimale nécessaire à la production maximale	11 m/s	12.2 m/s	12 m/s
Vitesse maximale de fonctionnement	22 m/s	34 m/s	20 m/s
Puissance unitaire (MW)	2	2,35	2
Hauteur totale des éoliennes (m)	150	150	150
Emplacement du transformateur	socle	socle	nacelle



Figure 126. Plateforme permanente (Crédit photo : Quénéa Energies Renouvelables)

### 2.7.1.3 Voie d'accès permanentes

Les accès pour la construction et la maintenance des éoliennes du parc éolien de Keranna seront assurés principalement par la voirie communale et les chemins d'exploitation déjà existants.

Le parc éolien comprend au total 2,71 km de voies dont 0,71 km de voies d'accès à construire et 2 km de chemins communaux existants qui sont réaménagés. Pour les routes existantes rejoignant l'accès aux éoliennes du parc Keranna, des élargissements sont nécessaires à partir de l'entrée sud du parc afin de faciliter l'accès des convois exceptionnels. Les chemins d'exploitations seront empierrés sur une largeur de 4.5 mètres maximum. Ces aménagements (renforcements, stabilisations et création de busages sur un ou sur deux côtés de la route) restent sur le domaine public et n'entraînent aucun déboisement.

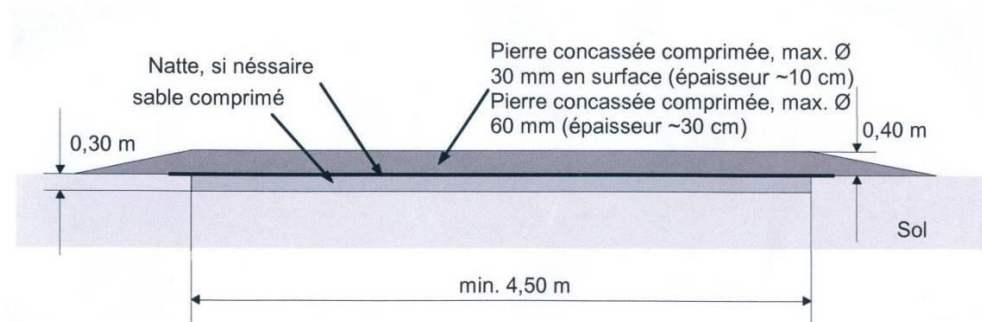


Figure 127. Vue en coupe d'un chemin d'accès (source Senvion)

La voirie doit être globalement plane afin de faciliter l'accès des convois exceptionnels car la garde au sol de certains véhicules ne dépasse pas 10 cm. Les pentes transversales sont inférieures ou égales à 2% pour l'écoulement des eaux de pluie, les pentes longitudinales sont de 10 % maximum.

De plus, le passage des convois exceptionnels nécessite parfois d'aménager et de modifier les rayons de courbure de certains virages. Pour le transport des éléments des éoliennes, chaque constructeur recommande des rayons minimum de courbures internes (Rint) et externes (Rext) (cf. schéma suivant).

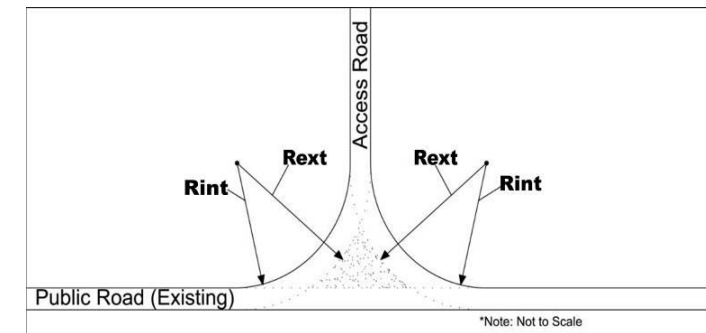
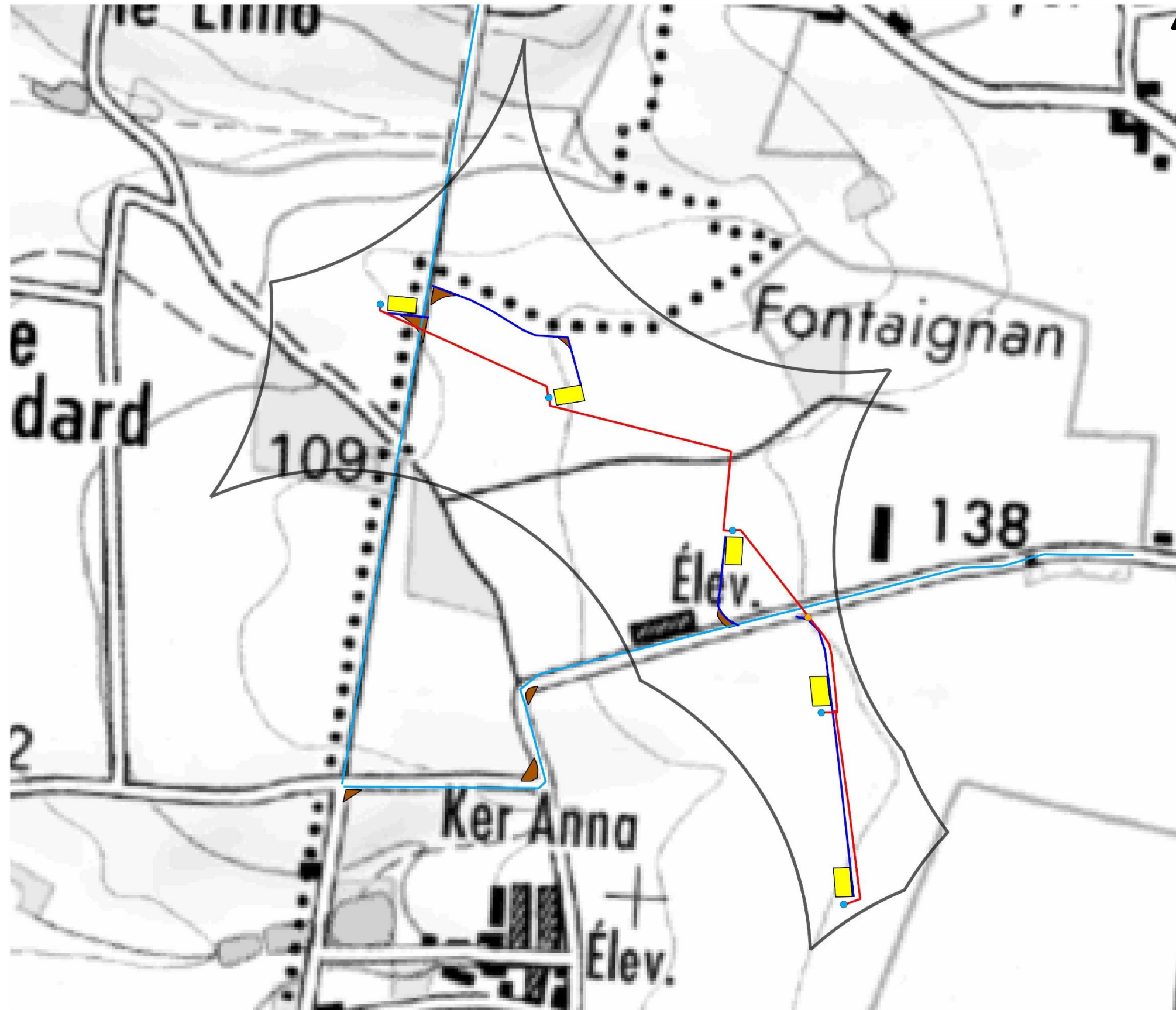


Figure 128 : Aménagement des virages

	R intérieur	R extérieur
Senvion MM100	40 m	45 m
Enercon E92	27 m	32 m
Vestas V100	40 m	45 m

Tableau 44 : Rayon minimum de courbures internes et externes

La carte ci-après permet de situer les chemins d'accès à créer ainsi que les virages qui vont être réaménagés et empierrés.



Etude d'impact

Projet de parc éolien de Keranna  
(Communes de Plumieux et de St-Etienne-du-Gué-de-l'Isle, Côtes d'Armor)

---

**Projet éolien**

- Légende**
- Aire d'étude immédiate
  - Eoliennes
  - Plateforme
  - Câblage
  - Poste de livraison
  - Accès à créer
  - Accès à renforcer
  - Virages à empierrer/buser



Août 2016

Source: Dagorn et Guillermin Architecte, Quénéa Energies Renouvelables

Figure 129. Accès à créer et à renforcer

#### 2.7.1.4 Câblage souterrain

Le raccordement inter-éoliennes est assuré par un câblage en réseau souterrain, 20 000 volts, de 240 mm<sup>2</sup> maximum AI, d'une longueur d'environ 1 960 mètres. La répartition est la suivante : 20 mètres de câbles sont positionnés en traversée de voiries communales et 1 940 mètres sont implantés en terrain privé. Le câble sera enfoui à une profondeur de 90 à 110 cm. (soit selon une technique sans tranchée, soit par ouverture d'une tranchée de largeur de 1 mètre maximum).

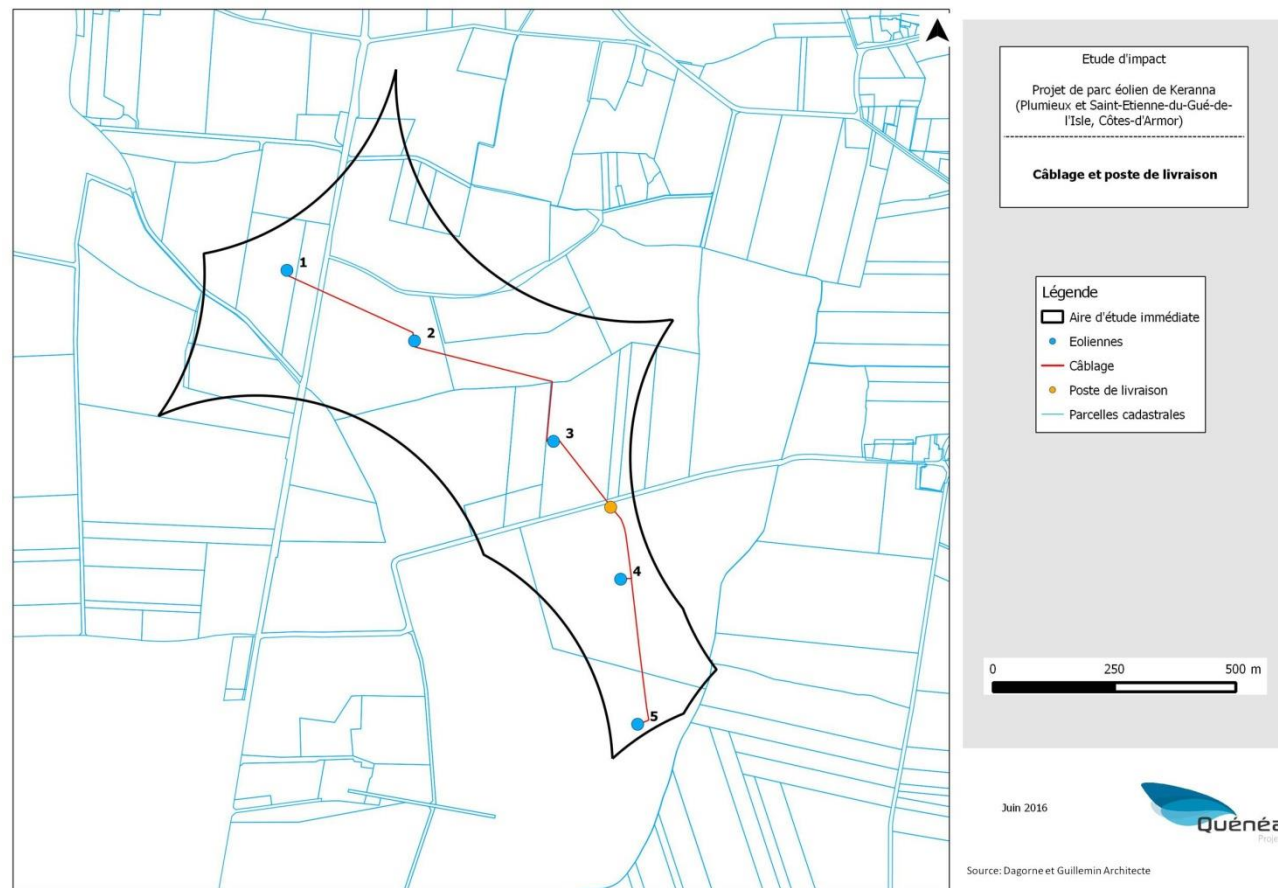


Figure 130. Cheminement du câble inter-éolien Keranna



Figure 131. Enfouissement de câbles (Crédit photo : Quénéa)



Figure 132 : Enfouissement de câbles – technique soc tracté

### 2.7.1.5 Poste de livraison (ou poste d'injection)

Le poste de livraison est implanté sur la parcelle YM- N°22, à l'angle du chemin d'accès menant à l'éolienne E4 et E5. Ce poste est de forme rectangulaire avec une emprise au sol d'environ 2,5 × 9 mètres, de couleur gris anthracite pour une puissance de 11,75 MW maximum. Le poste est bordé par une bande de graviers de 0,5 mètre de large. Ce poste de livraison est raccordé au poste source situé à Loudéac (22).

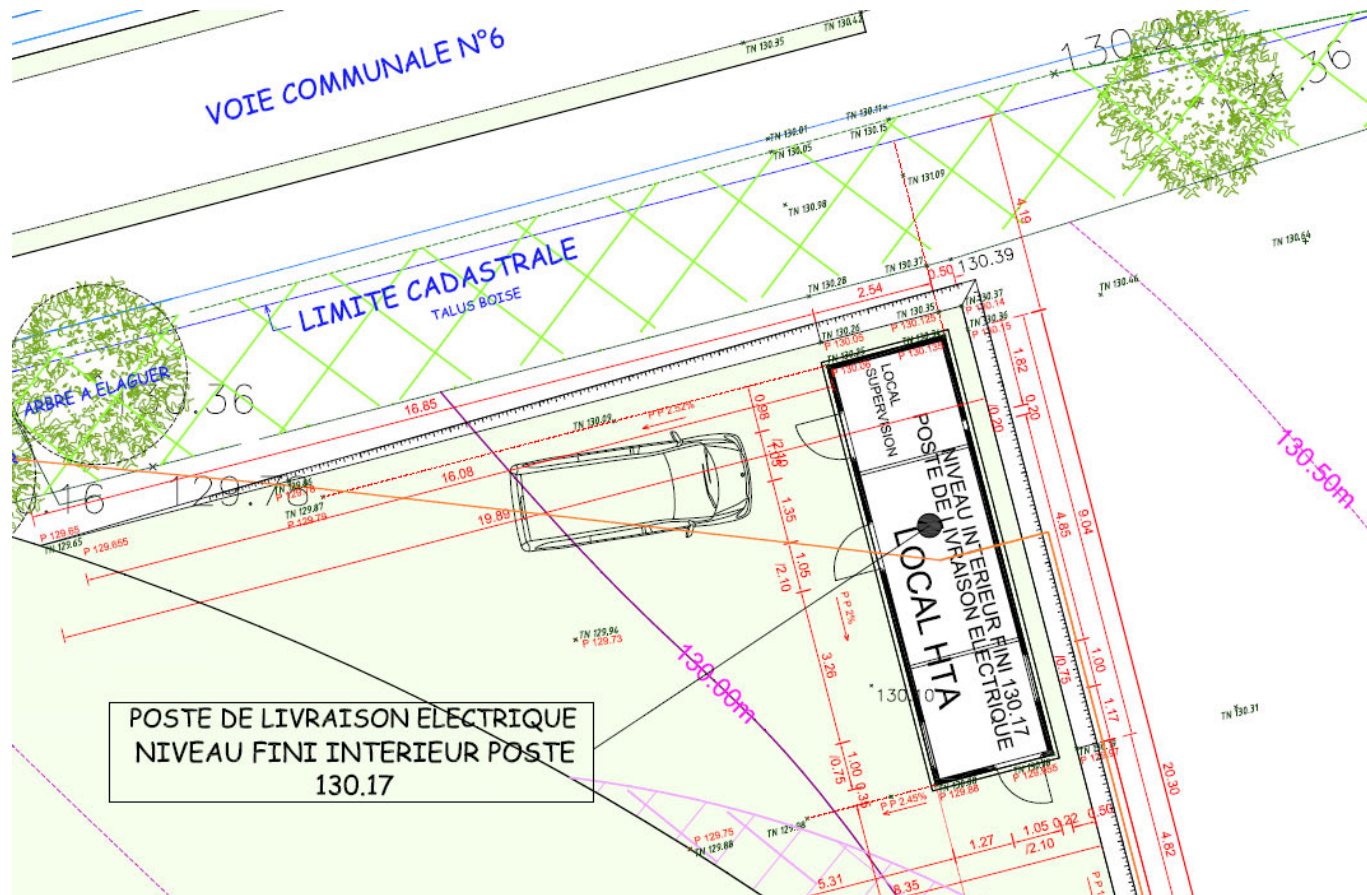


Figure 134. Insertion du projet de construction dans son site depuis photo N°2 (Extrait des plans de l'architecte)



Figure 135. Aperçu du type de poste de livraison prévus (Crédit photo : Quénéa)

## 2.7.2 LES INSTALLATIONS TEMPORAIRES : PENDANT LES TRAVAUX

### 2.7.2.1 Les zones de prémontage

Cette zone de pré-montage de la grue et du rotor est implantée à proximité immédiate de la plateforme permanente (voir Figure 133 : schéma de la plateforme -page 187). Cette zone sert à entreposer temporairement les éléments de l'éolienne et des grues ainsi que les conteneurs de matériels utilisés par l'équipe de monteurs, un vestiaire et une salle de pose. L'assemblage des éléments de la grue principale de levage nécessite la création d'un accès temporaire qui sera utilisé par une grue secondaire pour assembler chaque élément constituant la flèche. La flèche a une longueur de 110m et est à assembler au sol. Ces zones localisées le long et en bout des plateformes permanentes permettent aussi de disposer de surfaces pour le stockage temporaire des déblais pour les fondations et des différents éléments constituant les éoliennes. Ces zones appartiennent à la surface de chantier



Figure 136: Assemblage de la grue (Crédit photo : Quénéa Energies Renouvelables)



Figure 137 : Grue stabilisée (Crédit photo : Quénéa Energies Renouvelables)

### 2.7.2.2 Les accès temporaires

Il n'y a pas à proprement parler d'accès temporaires puisque tous les élargissements de voirie nécessaires au passage des convois exceptionnels seront maintenus pendant toute la durée de vie du parc. Seuls certains aménagements peuvent garder un caractère temporaire. Il s'agit des zones libres d'obstacles qui accompagnent les aménagements des virages ou des intersections.

Cela concerne trois virages au sud du site (cf. Figure 116 ainsi que plan AU10.2 – vue sur virage du dossier d'architecte)

### 2.7.2.3 Aire de cantonnement des entreprises

Aucune aire de cantonnement fixe n'est prévue dans le cadre de ce chantier, des cantonnements mobiles sont utilisés au fur et à mesure des travaux d'une éolienne à une autre et implantés sur les plateformes. Sur cette aire sont entreposés les grues de levage et l'espace de vie du chantier. Elle accueille également un parking, des conteneurs notamment destinés aux produits dangereux et un espace pour l'approvisionnement en carburant.

Un système de rétention sera mis en place pour éviter tout déversement accidentel de carburant lors du plein des groupes électrogènes et de la grue. Concernant la lutte contre les incendies, chaque grue et conteneur sera équipé d'un extincteur.



Figure 138. Mise en place d'une aire de cantonnement (Crédit photo : Quénéa Energies Renouvelables)

## 2.7.2.4 Bilans

### 2.7.2.4.1 Déblais-remblais

Les volumes mentionnés ici sont cumulés pour l'ensemble des aménagements du parc éolien.

<p>Les principes de terrassement et de génie civil qui sont adoptés pour ce chantier permettent la réutilisation sur site de l'ensemble des déblais générés.</p> <p>En conséquence de quoi il n'y a pas de sujet d'acheminement et de stockage en décharge pour les déblais-remblais du chantier de construction.</p>		<b>Quantité en m<sup>3</sup></b>
	<b>Déblais</b>	
	Fondations	4 000
	Voie d'accès et plateformes	4 210
	<b>TOTAL</b>	<b>8 210</b>
	<b>Remblais</b>	
	Compactage du poste de livraison	1 000
	Compactage/profilage des plateformes	5 000
	Compactage/profilage zone de chantier	2 210
	<b>TOTAL</b>	<b>8 210</b>
<b>SOLDE</b>	<b>0</b>	

Nota : Les chiffres pour les fondations sont donnés à titre indicatif puisque le bilan pourra varier selon le modèle d'éolienne retenu. En revanche, pour les routes, les accès et les plateformes, le bilan pour les remblais sera le même quel que soit le modèle d'éolienne choisi.

D'une manière plus générale, le bilan pourra également varier suite aux études géotechniques qui seront menées avant la phase de travaux puisqu'un bureau d'études déterminera le design des fondations, qui variera en fonction des caractéristiques du sol.

Toutefois si le chantier se retrouvait en excédent de déblai, alors ceux-ci seront évacués localement en circuit spécialisé (carrière).

### 2.7.2.4.2 Récapitulatif des surfaces utilisées pendant les travaux

Le récapitulatif des surfaces tient compte des surfaces maximales envisagées c'est-à-dire les surfaces les plus importantes et cela quel que soit le constructeur d'éoliennes envisagé. Les surfaces mentionnées ici sont cumulées pour l'ensemble des aménagements du parc éolien.

<b>Eoliennes</b>	Plateformes permanentes	5 530 m <sup>2</sup>
	Fondation	1 720 m <sup>2</sup>
<b>Voiries</b>	Création voiries d'accès	4 260 m <sup>2</sup>
	Renforcement chemins existants	3 550 m <sup>2</sup>
<b>Poste de livraison</b>	Emprise du poste	23 m <sup>2</sup>
	Aire de grutage	80 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>15 163 m<sup>2</sup></b>

Tableau 45: Récapitulatif des surfaces utilisées pendant les travaux

La surface dédiée à la base vie accueille des containers de stockage, des bennes pour le traitement des déchets, des outillages de levage ainsi que des bureaux pour les acteurs du chantier.

Taille du parc éolien en construction	Nombres de bureaux	Nombres de containers	Surface préconisée
---------------------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------



5 aérogénérateurs (environ 500m2 de surface de base vie)	1 Bureau double 1 Bureau simple sous-traitant 1 Vestiaire 1 Toilette 1 Réfectoire 1 Bureau grutier	2 CT outillage 1 CT chimique 3 bennes poubelles (DI, DIB et DD) 3 CT de stockage de pièces mécaniques (boulonnerie, accessoires)	500 m <sup>2</sup> de parking - Stockage
---	---	---	--

**Définitions : DI : déchets inertes ; DIB : déchets industriels banals ; DD : déchets dangereux**

Le contenu des 3 bennes sera évacué par des entreprises spécialisées pour un traitement spécifique.

Le container chimique renferme des produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyeurs,...).

**2.7.2.4.3 Main d'œuvre du chantier**

Que ce soit lors de la phase de construction ou lors des différentes opérations de maintenance du parc éolien, les tâches réalisées sont très spécifiques (travail en hauteur, manipulation d'éléments imposants, présence d'engins dangereux, travaux électriques...) et la sécurité qui en découle également. C'est pourquoi conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la société Keranna Energies veillera à ce que les entreprises missionnées satisfassent à leurs obligations de formation de leurs personnels.

Les personnels intervenant sur les éoliennes sont formés au poste de travail et informés des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (pour montage, maintenance, contrôles) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des check-lists (liste de contrôle) sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

Pour cela, la société Keranna Energies est accompagnée, lors des phases de travaux et de démantèlement, d'un coordinateur SPS qui a en charge sur la durée de vie du chantier, la mise en place et le respect des règles de Sécurité et protection de la Santé.

## 2.8 LA MISE EN PLACE DU PARC

### 2.8.1 ORGANISATION

Le maître d'ouvrage missionnera l'entreprise Quénéa Energies Renouvelables pour une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) sur la bonne exécution de la construction de l'ouvrage. La mission comprendra les phases d'études de projet (PRO), d'assistance contrat des travaux (ACT), de Direction d'Exécutions des Travaux (DET) et l'Assistance aux opérations de réceptions (AOR).

#### Phase d'étude de projet (PRO)

Cette phase inclut notamment :

- la préparation des plans d'aménagement du parc éolien adapté au modèle d'éolienne choisi par le maître d'ouvrage,
- la consultation et préparation des études ou prestataires externes nécessaires à la préparation du chantier, notamment l'étude géotechnique, la coordination SPS, les missions de contrôle Génie civil et génie électrique.
- La préparation des mesures de gestion environnementales du chantier, préparation des mesures de gestion et coordination avec le voisinage et les autorités publiques locales.

#### Phase d'Assistance Contrat des Travaux (ACT)

Sont concernés les contrats relatifs aux éoliennes et infrastructures (Lot Fondations, lot voirie, lot réseau et lot pose de livraison) ainsi que le lot SPS et contrôle technique de construction ( Génie Civil et Génie Electrique).

La réalisation des travaux d'infrastructure des lots génie Civil, voiries, réseaux et fourniture du Poste de livraison sera composée de un à deux lots.

Quénéa Energies renouvelables rédigera l'appel d'offre et participera à la sélection des entreprises.

#### Phase de Direction d'Exécution des Travaux (DET)

##### Préparation du chantier.

Dans cette phase de préparation, les entreprises et bureaux d'études concernés (par ex. sondage, fondations, génie électrique, sécurité, qualité, méthode) sont contrôlés et fournissent leur plan d'exécution. L'Assistance au Maître d'Ouvrage contrôle le bon déroulement de cette phase.

##### Suivi d'exécution.

La direction de l'exécution du ou des contrats de travaux a pour objet de s'assurer que les documents d'exécution produits par les entreprises sont conformes aux contrats de travaux, qu'ils respectent les études effectuées et ne comportent ni erreur, ni omission, ni contradiction et que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions des contrats de travaux.

Le consultant assure le pilotage du chantier comprenant :

- La préparation du chantier,
- Le suivi des travaux, avec une réunion de chantier bi hebdomadaire minimum,
- La rédaction des comptes rendus de chantier,
- Le suivi et la mise à jour du planning,
- les opérations préalables à la réception,

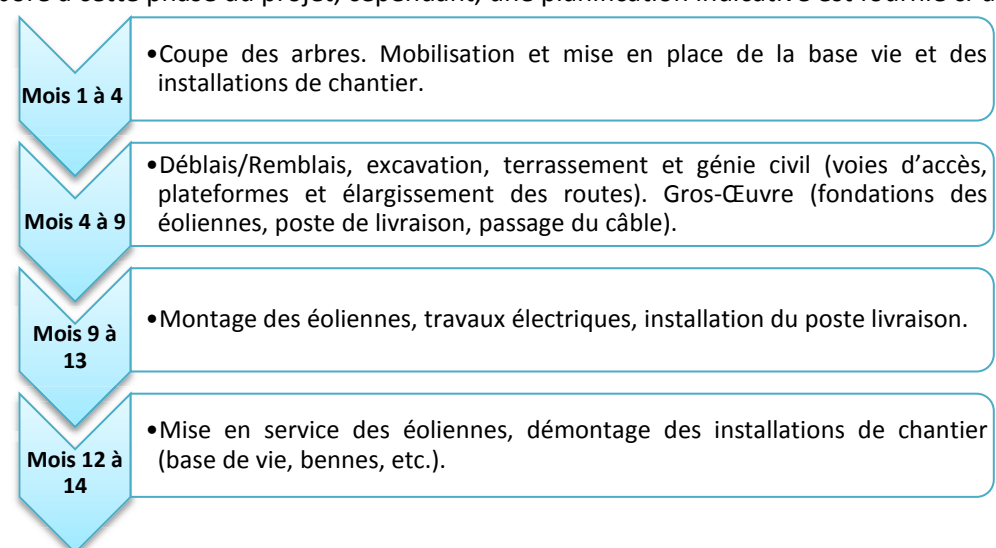
#### Phase d'Assistance aux Opérations de Réception (AOR)

L'assistance apportée au Maître d'Ouvrage lors des opérations de réception a pour objet :

- d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux et la réception, en liaison avec les organismes de contrôle,
- d'organiser les essais globaux de performance des matériels,
- d'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée
- de procéder à l'examen des désordres signalés à ou par le Maître d'Ouvrage,
- de recueillir et transmettre le dossier des ouvrages exécutés élaborés par les entreprises et nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage, à partir des plans conformes à l'exécution, des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs, des plans de recollement.

### 2.8.1.1 Planning prévisionnel

La période de construction du parc éolien dure environ 14 mois. Le programme détaillé des travaux n'a pas encore été élaboré à cette phase du projet, cependant, une planification indicative est fournie ci-après :



Cette planification prévisionnelle peut être affectée par des conditions climatiques extrêmes ou autres cas de force majeure non prévisibles.

### 2.8.1.2 Grandes phases des travaux

Le chantier du parc éolien comprend quatre principales phases de travaux, elles sont énumérées ci-dessous :

#### Phase 1 – Travaux de Génie Civil et opérations associées

- Mobilisation et mise en place du chantier
- Terrassement et construction des voies d'accès
- Construction des fondations de l'éolienne
- Terrassement et Construction des aires de grutage
- Construction du poste de livraison électrique

#### Phase 2 – Installations Electriques

- Réalisation du réseau électrique enterré
- Installation du/des transformateur(s) et des différents équipements
- Connexions HTA

#### Phase 3 – Installation des éoliennes

- Livraison des éléments
- Assemblage de la grue principale de montage
- Assemblage des éléments
- Connexions HTA
- Inspections de sécurité
- Livraison du chantier

#### Phase 4 – Mise en Service

- Essais de fiabilité
- Essai et mise en service du poste de livraison
- Mise en service des éoliennes
- Mise sous tension du réseau

Les paragraphes suivants détaillent les grandes opérations de ces différentes phases sans tenir compte de la chronologie présentée ci-dessus.

## 2.8.2 DESCRIPTIF DES TRAVAUX

### 2.8.2.1 Phase 1 : travaux de génie Civil et opérations associées

Défrichage (n'est pas soumis à l'autorisation de défrichage superficiel inférieure à 0.5 Ha).

L'emplacement de certaines plateformes et le passage des chemins d'accès nécessite un déboisement de talus (arbre qui ont majoritairement entre 20 et 35 ans et taillis feuillus) et cela pour une surface estimée à 430 m<sup>2</sup>. Ces données sont basées sur une hypothèse maximisante, la surface réelle de défrichage sera inférieure à celle prévue ici.



Figure 139. Talus à défricher à gauche pour chemin d'accès E4 et E5 (Crédit photo : Quénéa) Figure 140. Talus à défricher pour chemin d'accès E3 (Crédit photo : Quénéa)

Les opérations de défrichage s'organisent de la façon suivante :

- La coupe : Il s'agit de couper l'intégralité des arbres et des arbustes, en général juste au-dessus de la souche,
- Le débardage : Cette deuxième étape consiste à transporter les arbres coupés ou les troncs recoupés depuis leur lieu de coupe jusqu'à un premier dépôt transitoire ou jusqu'en bordure de voirie, en vue de leur exportation définitive,
- Le conditionnement et façonnage : Le conditionnement des bois défrichés repose sur différentes opérations, fonction de la valorisation programmée,
- Le dessouchage : Il est procédé à l'arrachage des souches, à l'aide d'une pelle mécanique spécialisée, les souches et rémanents sont valorisés en tant que bois énergie.

Pour acheminer tous les éléments constituant une éolienne, et faciliter le passage des camions, les voiries (chemins ruraux et voie communale n°6) seront aménagées de la façon suivante :

- Dans le cas du chemin rural vers E1 : cet accès sera complètement reconsolidé par des gravillons, il aura une largeur de 4 mètres ;
- Dans le cas du chemin rural vers E2 : cet accès sera complètement reconsolidé par des gravillons, il aura une largeur de 4,5 mètres ;
- Dans le cas de la voie communale n°6 : élargissement de la voirie lié au rayon de braquage des camions qu'emprunteront les convois exceptionnels concernant 3 virages.

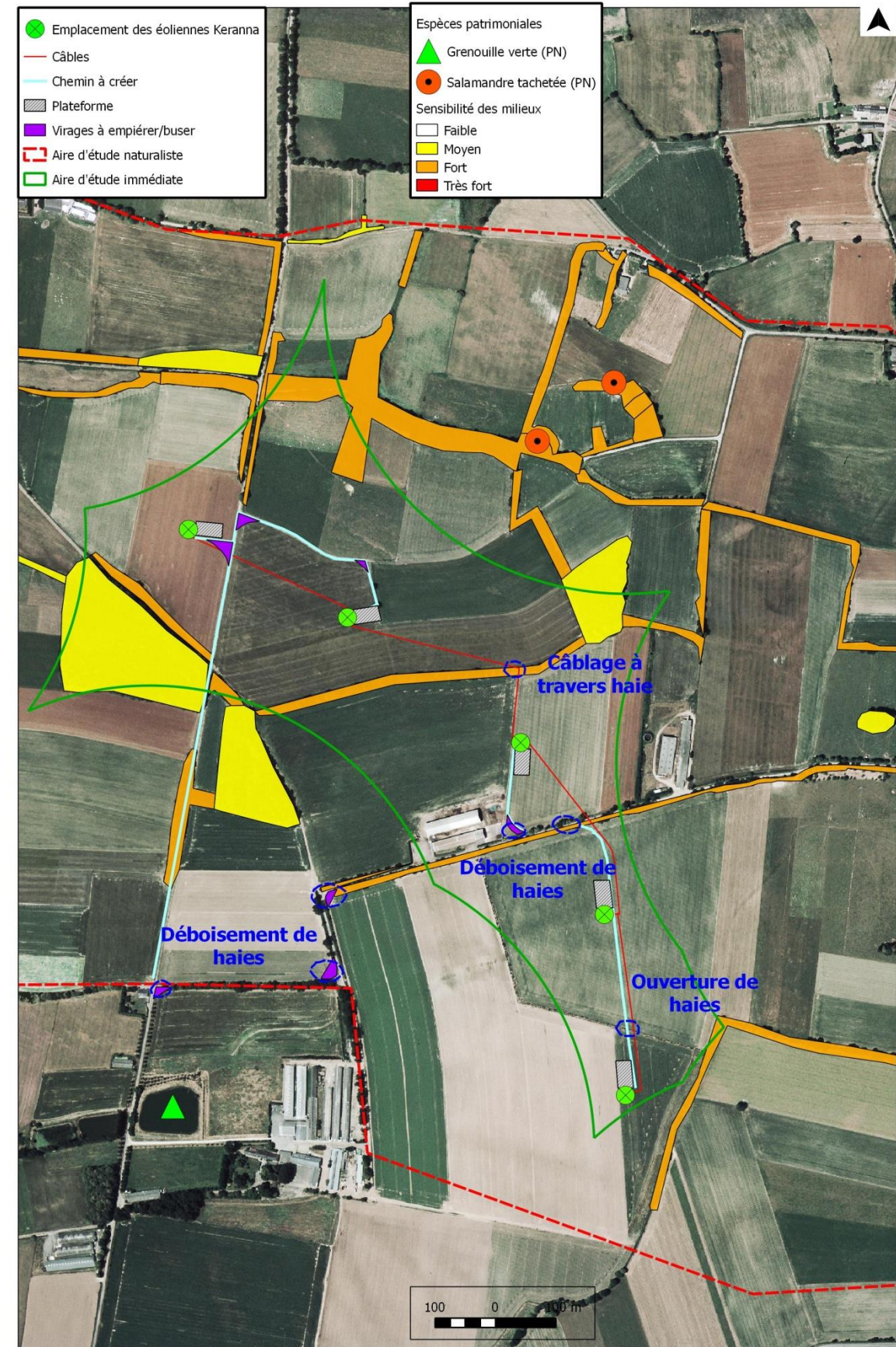


Figure 141. carte extraite de l'étude faune-flore – Juin 2016

## Terrassement et travaux associés

### Chemins et voies d'accès à l'intérieur du parc éolien

Une excavation est réalisée en décapant le sol sur une profondeur variable en fonction de la structure du sol, communément de 40 à 80 cm et une largeur de 4 à 4,50 m maximum pour les sections droites et sur une surface plus large dans les virages. Les accès créés sont réalisés en concassé (granulométrie maximum de 60 mm) surmontant un lit de sable compacté (sur une épaisseur d'environ 0,30 m). Pour empêcher l'accumulation de boues, un géotextile peut être posé entre la couche inférieure (sable compacté) et la couche de revêtement (pierre concassée).

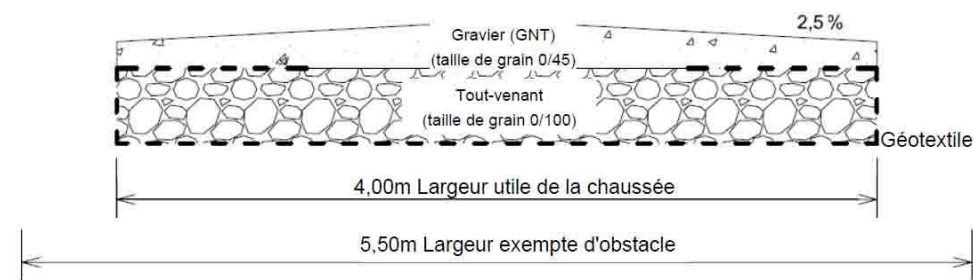


Figure 142. Composition des voies d'accès



Figure 143. Terrassement des voies d'accès (Crédit photo : Quénéa)



Figure 144. Construction des voies d'accès (Crédit photo : Quénéa)

Toutes les couches doivent être compactées mécaniquement pour éviter des problèmes ultérieurs lors des transports exceptionnels.

## Plateformes permanentes

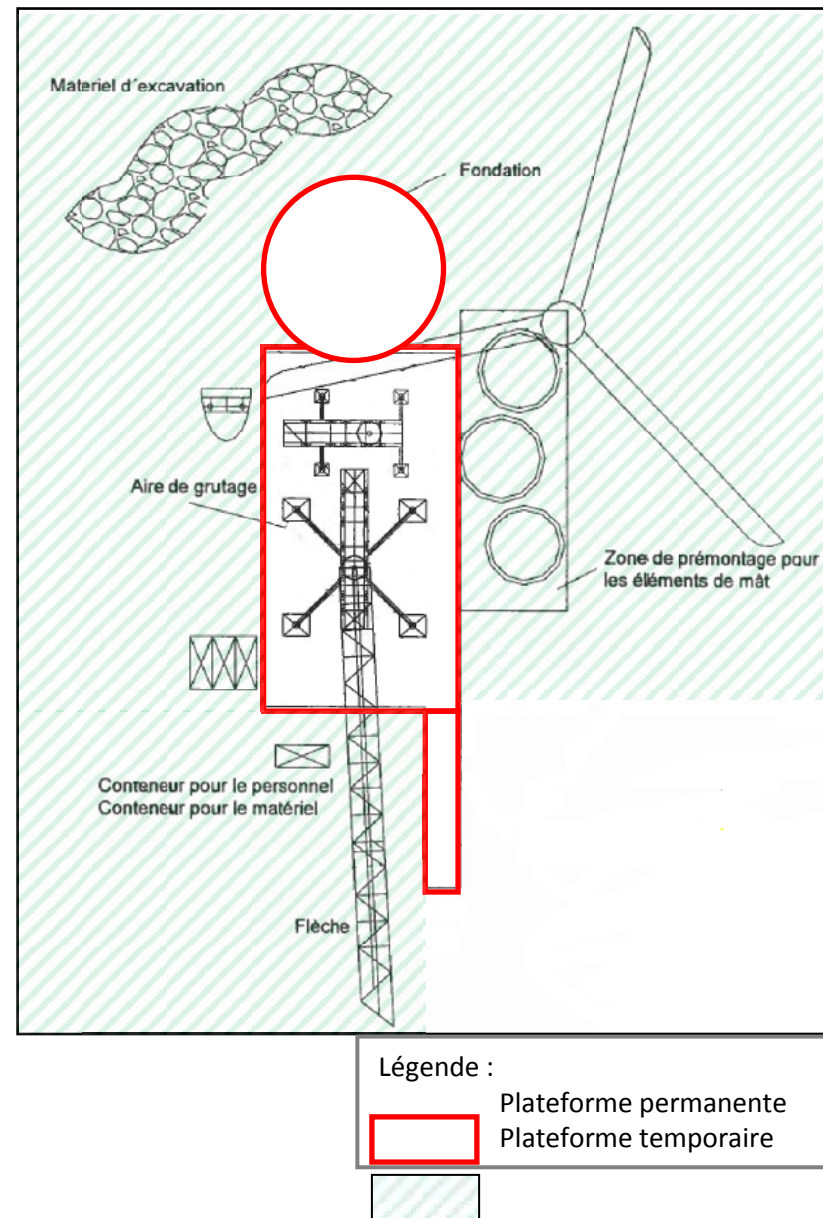


Figure 145 : Schéma d'une plateforme

Les **plateformes permanentes**, sont composées des emprises de la fondation de l'éolienne et de l'aire de grutage. Au même titre que les voies d'accès, il sera procédé pour la réalisation de l'aire de grutage au décapage du sol, à la mise en place d'un géotextile et à la mise en œuvre de plusieurs couches d'empierrement compactées mécaniquement puis d'une couche de finition type GRH afin de satisfaire aux caractéristiques de portance requises pour la mise en station des grues principale et auxiliaire ainsi que pour l'acheminement des véhicules de transport.

L'aire de grutage possède un revêtement relativement poreux capable d'absorber les eaux de pluie de faible intensité et d'éviter de provoquer des ruissellements latéraux. L'état des plateformes sera maintenu sur toute la durée de vie du parc éolien, des travaux à l'exploitation afin d'éviter toute détérioration de la surface de roulement.

## Plateformes temporaires

Les **plateformes temporaires** correspondant aux aires de stockage et/ou de montage provisoire des composants de l'éolienne (pales, sections de mat, nacelle, moyeu, grue etc.).

Les zones de stockage temporaire ont des exigences moindres en termes de finition et de portance. Elles peuvent être constituées de terre nue ou d'une fine couche compactée et gravillonnée, en fonction des caractéristiques du sol des différentes zones.

A proximité de chaque plateforme de levage, une excavation sera aménagée (mise en place d'un géotextile) afin de recueillir les eaux de rinçage des toupies de béton. Le lavage des toupies se fait à l'eau claire donc les eaux de rinçage sont constituées d'eau et de résidus de béton. Afin d'éviter toute pollution due par ces eaux, elles seront évacuées par une entreprise spécialisée.

Cette fosse sera ensuite vidée et les déchets recueillis seront déposés en centre de gestion de déchets inertes.

La photo ci-contre présente un exemple concret mis en œuvre à proximité d'une plateforme.



Figure 146. Excavation pour déchet (Crédit photo : Quénéa)

## Fossés

Dans un souci de maintien du réseau de fossés existants, les fossés supprimés sont recréés au droit des nouveaux aménagements et raccordés aux fossés existants. Les dimensions des ouvrages nouvellement créés sont déterminées de façon à être compatibles avec les dimensions des fossés sur lesquels ils viennent se raccorder.

En outre, des busages sont réalisés sous les nouveaux aménagements afin de permettre la connexion entre fossés. Les travaux se font à l'aide de pelles mécaniques ou mini-pelles avec godet de 40 cm. Ces fossés n'étant en eau qu'en cas de fortes pluies, ils ne sont pas considérés comme des cours d'eau et l'impact sur l'hydrographie sera donc minime.



Figure 147. Création de nouveaux fossés de drainage (Crédit photo : Bégawatts)

## Fondations

Les fouilles des fondations sont creusées sur environ 2 à 3 mètres de profondeur et sur une largeur de 2 m de plus que la taille des fondations, qui peut atteindre 20 mètres de diamètre, afin de permettre la mise en œuvre du ferrailage ainsi que du coffrage pour le coulage du béton. Une virole d'assemblage forme la partie supérieure des fondations et permet de fixer le mat à la fondation.

Ci-dessous, une coupe de principe de fondation pour l'éolienne Vestas V100 qui a été utilisée lors de l'élaboration des plans architecte ::

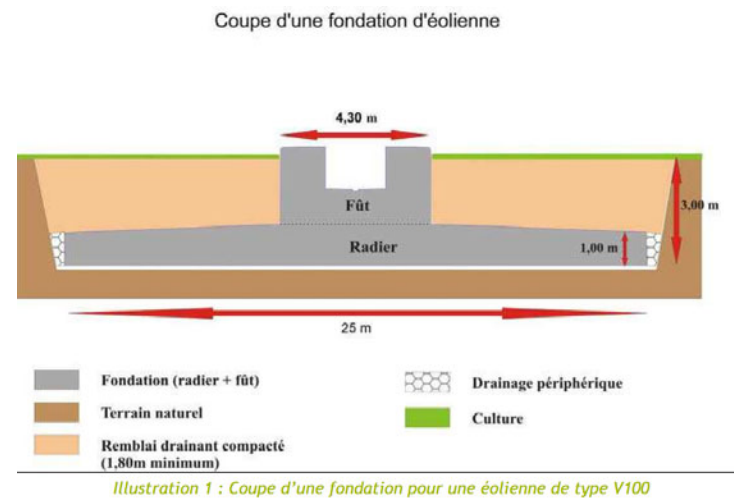


Illustration 1 : Coupe d'une fondation pour une éolienne de type V100

Figure 148. Coupe de principe d'une fondation pour une éolienne de type Vestas V100

La terre d'excavation est provisoirement stockée aux abords de la fondation et conservée en vue d'une réutilisation. Cette terre est triée en fonction de sa caractéristique (pierre, terre végétale, terre de remblais) et de sa réutilisation dans d'autres zones de travaux du parc éolien (remblais, talus, profilage de bord de voies d'accès, zones temporaires de chantier et restauration d'aires de travail). L'objectif étant que tous les déblais soient réutilisés sur site afin de minimiser l'utilisation de camions pour évacuer la terre.

Suivant le type d'éoliennes présélectionnées parmi les 4 modèles retenus, et en fonction des résultats des études de sol approfondies, chaque fondation d'éolienne nécessite environ 500 m3 de béton.

Si les excavations des fondations doivent être asséchées, des bassins de sédimentation provisoires sont creusés pour permettre aux sédiments des eaux pompées de se déposer avant l'écoulement de l'eau vers les cours d'eau existants.



Figure 151. Bétonnage (Crédit photo : Quénéa)



Figure 150. Ferrailage (Crédit photo : Quénéa)

L  
c  
d  
A  
le  
d

est issu de  
nt de l'ordre  
eranna.  
nblayés avec  
teindre une  
superficielle

est recouverte de terre végétale afin de permettre la reprise de la végétation.

### 2.8.2.2 Phase 2 : raccordements électriques

#### Raccordements entre éoliennes jusqu'au poste de livraison

Depuis chaque éolienne, l'électricité produite est envoyée vers le poste de livraison. Le raccordement des éoliennes jusqu'au poste de livraison est réalisé **principalement en passant par des terrains agricoles** avec des câbles en aluminium enterrés dans une tranchée sur un lit de sable. Pour le parc Keranna deux départs sont prévus à partir du poste de livraison, l'un vers E4 et E5 et l'autre vers E1, E2 et E3.

#### Travaux liés aux raccordements

La réalisation des tranchées creusées de largeur de 30 à 55 centimètres est effectuée grâce à une pelle mécanique ou une trancheuse avec système de pose mécanisé ou encore selon la technique de soc tracté. Le choix de la technologie sera fait en phase de construction.

La solution de raccordement au réseau public est actuellement une hypothèse puisque la décision sur le tracé retenu sera prise par ERDF gestionnaire du réseau. En application du décret n°2012-533 du 20 avril 2012 il revient au gestionnaire des réseaux publics de proposer une solution de raccordement. Le raccordement sera en tout état de cause, réalisé en accord avec la politique nationale d'enfouissement du réseau et soumis ensuite à l'avis du Préfet (art. 2 du décret du 1er décembre 2001).



Figure 152. Travaux de passage de câble avec trancheuse





Figure 154. Travaux de passage de câble avec pelle mécanique

Figure 153. Travaux de passage de câble par soc tracté



Figure 155. Convois exceptionnels transportant des pales (Crédit photo : Quénéa)

### 2.8.2.3 Phase 3 : installation et mise en service de l'éolienne

#### Transport

La livraison est échelonnée de manière à ce que les éléments de l'éolienne arrivent sur zone dans l'ordre requis pour le montage, afin de minimiser les risques de congestion du site et de dérangement des riverains résidant aux alentours de la zone de projet.

Le transport nécessite l'organisation de convois exceptionnels pour les différents éléments volumineux tels que les pales, la nacelle, le mât, etc. mais également pour le poste de livraison. Une étude spécifique est réalisée avant le chantier afin de confirmer le trajet pour l'acheminement des éléments du parc éolien, en termes de manœuvres, d'aménagements temporaires éventuels et d'escortes par des véhicules légers.

Le détail des aménagements à effectuer dépendra des préconisations du constructeur des éoliennes. D'une manière générale, les différents types d'aménagements sur site pourront être : un élargissement de la voirie, un agrandissement des virages et la création d'aire de retournement. Par ailleurs, les différents types d'aménagements en amont du site pourront être : agrandissements de virages, des panneaux à enlever ou mettre sur fourreaux, la mise en place de plaques de roulement lorsque les convois doivent franchir des obstacles sensibles au roulement ou des espaces enherbés (rond-point par exemple). Tous les plans de l'architecte intègrent l'élargissement des voiries et virages nécessaires. Le constructeur sera en charge de l'obtention des autorisations nécessaires pour le transport des convois depuis le port jusqu'au site éolien.

Conformément au code de la route, à l'arrêté du 4 avril 2011 modifiant l'arrêté du 4 mai 2006 et Le décret n°2011-335 du 28 mars 2011, les déplacements des convois exceptionnels font l'objet de demandes d'autorisation suivant le Cerfa n°14314\*01 et la notice explicative Cerfa n°50934#02 après consultation et coordination avec les Préfectures, les Conseils Généraux et les DDT(M).

Ces demandes d'autorisation, ainsi que la coordination avec les différents services de l'état, sont assurées par des cabinets d'études, d'agencement et d'organisation de transports exceptionnels en collaboration avec les transporteurs.

Le transport s'effectue par voie maritime jusqu'au port de Montoir de Bretagne (44) puis les divers éléments sont acheminés par transport routier jusqu'au site éolien. Le tracé probable est noté sur la carte ci-dessous. Il est noté uniquement à titre indicatif.

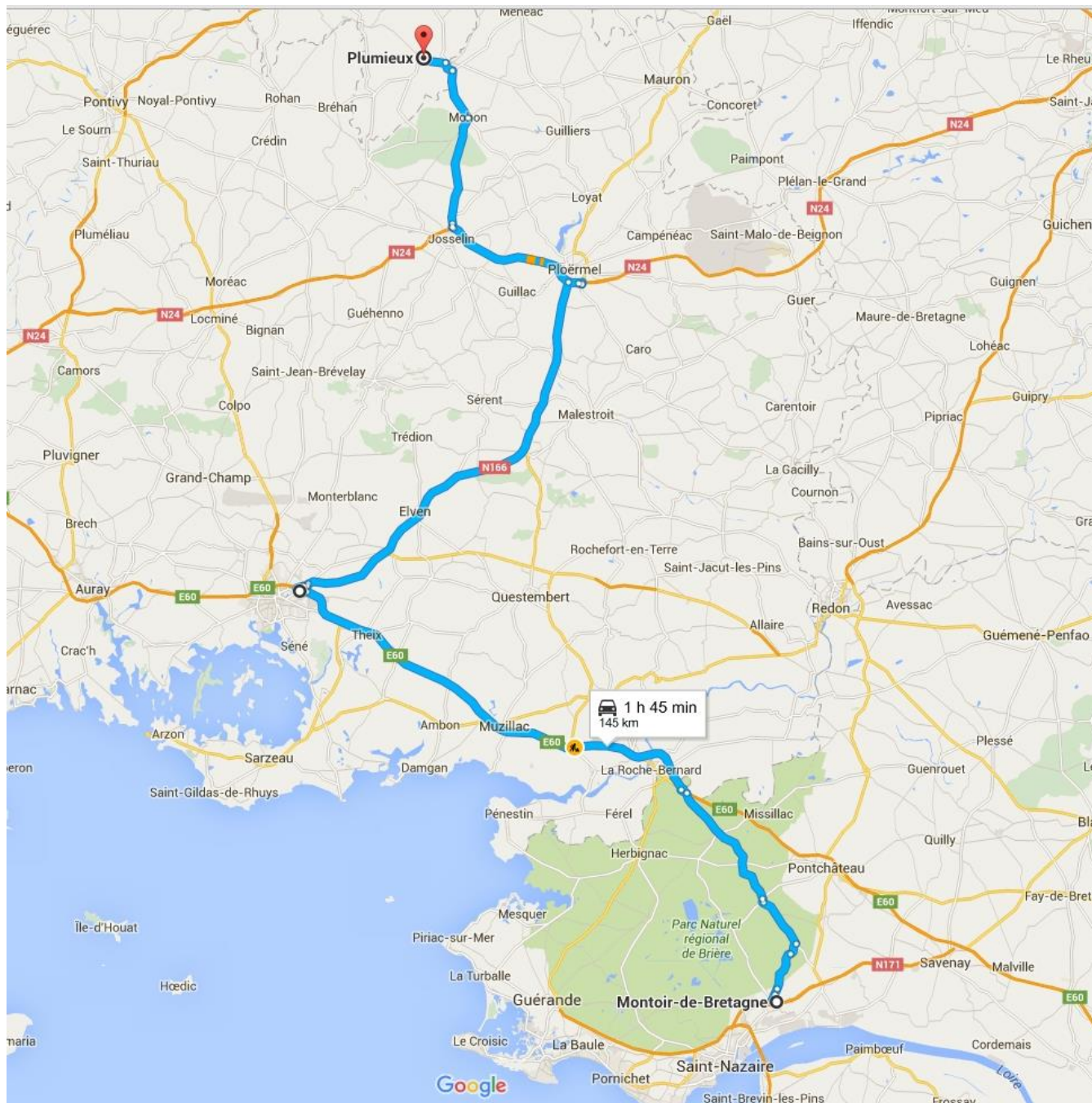


Figure 156 : Itinéraire probable utilisé pour la livraison des éléments des éoliennes

### Montage

Le montage est effectué au moyen d'une grue principale, de 500 à 1 000 tonnes, pour les sections du mat, la nacelle, le moyeu et les pales ainsi que d'une grue secondaire ou "auxiliaire" de 250 tonnes qui permet de contrôler et d'assister le levage des différents éléments.

La grue principale est transportée sur le site en plusieurs sections pour être ensuite assemblée sur l'aire de grutage. Le transfert de la grue principale d'une plateforme à une autre dure 2 jours.

Le processus de montage d'une éolienne est le suivant, une fois le mat complété, la nacelle est levée et installée, le moyeu est ensuite équipé des trois pales puis ajouté à l'ensemble.



Figure 157 : Assemblage du mât



Figure 158 : Mise en place de la nacelle (Crédit photo : Vestas)





Figure 159 :. Montage du rotor et des pales (Crédit photo : Quénéa)

Après le montage, les équipements internes (l'ascenseur, le transformateur et le câblage) sont installés.

## 2.8.3 MATERIELS ET DECHETS LIES AU CHANTIER

### 2.8.3.1 Matériels pour la construction

Le tableau suivant énumère les matériels qui sont utilisés lors de la phase construction du parc :

Désignation	Utilisation
<b>La grue principale</b>	De 500 à 1000 T, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne.
<b>La grue secondaire</b>	Pour un poids d'environ 250 T, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne.
<b>Base de vie</b>	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires.
<b>Bennes</b>	Récupérer les déchets.
<b>Camions</b>	Transport des éléments de l'éolienne + transport matériaux construction (béton, sable, ferrailage...).
<b>Trancheuse avec système pose mécanisé*</b>	poser le réseau de câble HTA.
<b>Pelles-mécaniques</b>	Réalisation des busages.
<b>Equipements de protection</b>	Garantir la sécurité des employés sur le chantier.

\* Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction, la décision concernant la méthode de passage des câbles inter éoliens se fera en phase construction.

### 2.8.3.2 Déchets en phase de construction

Les installations du parc génèrent des déchets tels que :

- Des emballages cartons propres et souillés
- Des palettes de bois
- Des emballages en bois propre
- Des emballages souillés
- Des bidons en acier utilisés
- Des chiffons souillés
- Des chutes de câblage
- Des eaux sanitaires et déchets ménagers

Afin d'assurer la gestion de ces déchets, des bennes seront mises en place sur site avec tri-sélectif : une benne pour les déchets inertes, une pour les déchets industriels banals, une pour les déchets dangereux. Un prestataire externe, agréé pour la gestion des déchets de chantiers sera ensuite choisi pour assurer le traitement des déchets (ex: Veolia).

## 2.9 EXPLOITATION

### 2.9.1 ORGANISATION

Le parc éolien bénéficie en continu d'une supervision réalisée à distance depuis un centre de télésurveillance, les interventions sur site au niveau des éoliennes et/ou du poste de livraison concernent :

- les opérations de maintenance (préventive et corrective). Ces interventions programmées seront assurées par le fabricant des éoliennes sélectionné et par l'installateur du poste de livraison dans le cadre de contrat(s) d'entretien et de maintenance.
- les opérations de dépannage et d'intervention en cas d'incident à caractère d'urgence nécessitant le déplacement rapide sur site du ou des personnels de maintenance (journée) ou d'astreinte (nuit, WE et jours fériés) afin de sécuriser l'installation et de prendre les mesures qui s'imposent.

### 2.9.2 SUIVI ET MAINTENANCE

#### 2.9.2.1 Contrôle et suivi

##### Conduite du système

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Bien que certaines opérations nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence (énergie produite, puissance délivrée, vitesses du rotor, vitesse et direction du vent, renvoi d'alarmes, etc.), ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public,...).

Par contre, en cas d'arrêts liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (déclenchement détecteur de survitesse, déclenchement détecteur d'arc ou température haute, pression huile basse, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquitter l'alarme avant de pouvoir relancer un démarrage.

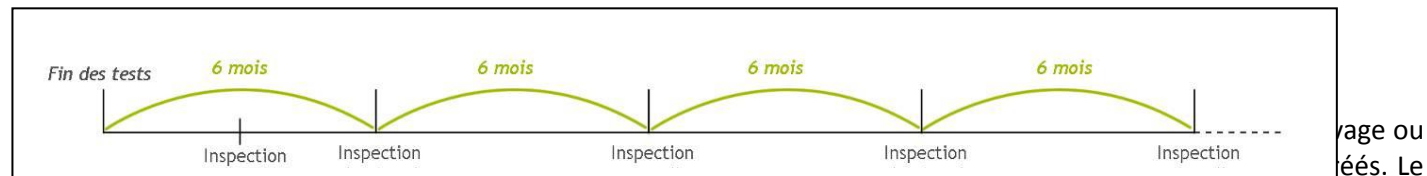
Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale » ce qui interdit toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après mise à l'arrêt de celui-ci. De plus, des dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

### 2.9.2.2 Maintenance préventive planifiée

La maintenance préventive s'organise selon le calendrier suivant :



matériel incendie est contrôlé périodiquement par le fabricant du matériel ou un organisme extérieur.

La liste des opérations à effectuer sur les divers éléments ainsi que leur périodicité est définie par des procédures, elles sont énumérées ci-après.

Composants	Opérations	Calendrier		
		3 mois	6 mois	1 an
Etat général	Vérification propreté	x		x
Moyeu	Inspection et vérification des boulons	x		x
Pales	Inspection et vérification des boulons et des roulements du jeu	x		x
Arbre principal (Sauf Enercon E92)	Vérification et inspection boulons et joints d'étanchéité	x	x	x
Système d'orientation de la nacelle	Vérification système de lubrification/boulons	x		
Tour	Vérification état/boulons/plateformes/câble principal	x		x
Système d'inclinaison des pales	Vérification boulons	x		x
Multiplicateur	Vérification niveau d'huile/joints/absence de fuite	x	x	x
Générateur	Vérification câbles/boulons	x	x	x
Système hydraulique	Vérification absence de fuite	x		x
Onduleur	Vérification de fonctionnement	x		x
Nacelle	Vérification boulons/absence de fissures	x		x

Extérieur	Vérification surface, nettoyage boulons et écrous	x		x
Transformateur	Inspection du transformateur	x		x
Sécurité générale	Inspection des câbles électriques Vérification du système antichute Test du système de freinage Test du capteur de vibrations Test des boutons d'arrêt d'urgence	x	x	x

### 2.9.2.3 Maintenance curative

Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériels ou d'équipements (ex : remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite, ...). Ces opérations sont faites à la demande, après détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.

## 2.9.3 MATERIELS ET DECHETS LIES A L'EXPLOITATION

### 2.9.3.1 Matériels pour l'entretien

Dans le cadre de l'exploitation du parc éolien de Keranna, différents produits sont utilisés :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés, sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Le site est localisé à proximité d'un centre de maintenance régional du constructeur des éoliennes. Ainsi les techniciens viendront avec le matériel nécessaire à la maintenance des éoliennes. Il n'y aura donc pas de stockage sur site.

### 2.9.3.2 Déchets en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, seules les opérations de maintenance seront susceptibles de générer certains déchets tels que :

- Les huiles usagées
- Des emballages plastique/carton
- Des matériaux souillés
- Filtre d'huile
- Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
- Des aérosols, détergents, etc.
- Des batteries usagées
- De la ferraille

Ces déchets seront immédiatement acheminés au centre de maintenance le plus proche et ensuite traités conformément à la réglementation applicable en vigueur. Ils ne seront donc pas stockés sur site.

Les meilleurs moyens de traitement et éventuellement de recyclage seront étudiés pour valoriser au mieux ces déchets.

## 2.10 OPERATIONS DE DEMANTELEMENT

### 2.10.1 DEMANTELEMENT

Les différentes étapes d'un démantèlement sont les suivantes :

1	<b>Installation du chantier</b>	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilisation de la zone de travail.
2	<b>Découplage du parc</b>	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où EDF ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	<b>Démontage des éoliennes</b>	Procédure inverse au montage. Recyclage ou revente possible sur le marché de l'occasion.
4	<b>Démantèlement des fondations</b>	Retrait d'une hauteur suffisante de fondation (1,50 m) permettant le passage éventuel des engins de labours et la pousse des cultures.
5	<b>Retrait du poste de livraison</b>	Recyclage ou valorisation.
6	<b>Remise en état du site</b>	Retrait des aires de grues, du système de parafoudre et des câbles électriques enfouis près de chaque éolienne (rayon de 10m autour de chacune et du poste de livraison) et réaménagement de la piste. Retrait des chemins d'exploitation selon la volonté des propriétaires des terrains.



Figure 160. Démantèlement d'un parc éolien à Criel-sur-Mer (76)  
(Crédit photo : Société Valorem)

La durée des opérations de démantèlement est d'environ 1 mois par éolienne. Pour le parc de Keranna, les opérations devraient donc durer approximativement 5 mois. Cette durée ne peut être donnée qu'à titre indicatif puisque les opérations de démantèlement seront menées dans 15 à 20 ans. Les méthodes et techniques pourront donc évoluer et avoir un impact sur cette durée théorique.

### 2.10.2 RECYCLAGE DES MATIERES

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges. Après démantèlement d'un parc éolien, les différents composites peuvent être recyclés et réutiliser de manière différente :

Eléments	Composition	Voies de recyclage/valorisation	Pourcentage de recyclage
<b>Les pales</b>	Composites de résine, de fibres de verre et de carbone	Broyage Voie thermique et thermochimique Nouveaux matériaux BTP	75%
<b>La nacelle</b>	Ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre	Acier : chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux et réutilisé Cuivre : éléments de haute-technologie	Acier : 100% et à l'infini Cuivre : 100%
<b>Le mât</b>	Vestas et Senvion : Principalement de l'acier. Un peu d'aluminium à l'intérieur de la tour.  Enercon : Béton	Aluminium : chauffé pour fabrication de pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, ...  Réutilisation des déchets	Acier : 100% et à l'infini Aluminium : 100%
<b>Le transformateur et les installations de distribution électrique</b>	Matériel électrique	Récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques.	Réutilisation: 60% en composants électriques, 93% pour des armoires électriques
<b>La fondation</b>	Acier et caillasses	Réutilisation des déchets	100%

### 2.10.3 REMISE EN ETAT

La principale remise en état sur le parc concerne la plateforme et sa fondation. La fondation est détruite sur une profondeur de 1,50 mètres soit 0.50 mètre de plus que l'obligation fixée par l'article 3 de l'arrêté du 6 novembre 2014 qui modifie le point 1 de l'article 1er de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Par conséquent du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

## 2.11 POTENTIELS DE DANGERS LIES A L'INSTALLATION

### 2.11.1 RISQUES MAJEURS DU PARC EOLIEN

L'analyse de danger de l'aire d'étude a été menée séparément de la présente étude. Elle est présentée en intégralité en annexe. Seuls les principaux éléments en sont ici repris.

#### 2.11.1.1 Accidents et incidents internes au parc

Un inventaire des incidents et accidents en France a été réalisé à partir de base de données ARIA du Ministère du Développement Durable afin d'identifier les principaux phénomènes dangereux potentiels pouvant affecter un parc éolien. Cet inventaire se base sur les retours d'expériences de la filière éolienne.

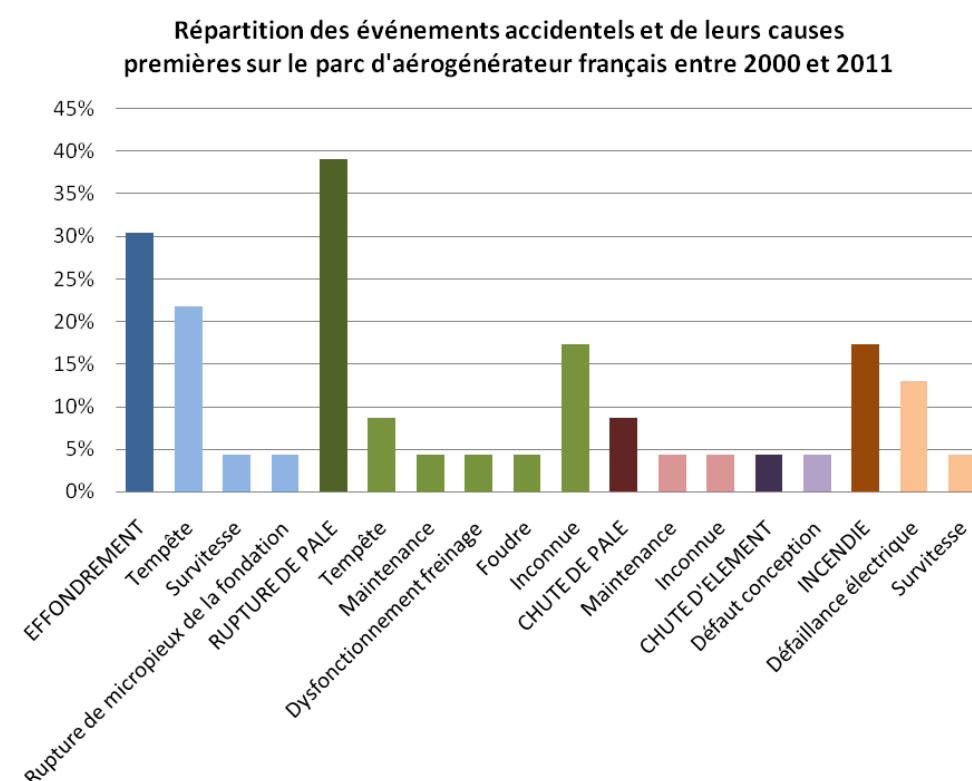


Figure 161 : Evènements accidentels entre 2000 et 2011

Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les effondrements, les incendies, les chutes de pale et les chutes des autres éléments de l'éolienne. Ces accidents sont principalement dus aux tempêtes.

#### 2.11.1.2 Agressions externes liées aux activités humaines

Les « agressions externes potentielles » provenant d'une activité ou de l'environnement extérieur sont des événements susceptibles d'endommager ou de détruire les éoliennes de manière à initier un accident qui peut à son tour impacter des personnes. Traditionnellement, les agressions externes liées aux activités humaines sont identifiées :

- L'activité agricole exercée à proximité immédiate des éoliennes (engins et véhicules) bien que cette activité n'ait pas lieu en continu,
- Les voies de circulation voisines : D14, D778 et D66 (véhicules et engins agricoles) et chemins communaux (engins agricoles), dans l'étude ci-dessous seule les voies communales sont prises en compte car les départementales citées sont situées à plus de 200 mètres des axes des éoliennes et ne représentent pas un danger,
- Les autres éoliennes du parc éolien.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales agressions externes liées aux activités humaines ainsi que les distances par rapport au mât des éoliennes :

Infrastructure	Fonction	Événement redouté	Danger potentiel	Périmètre	Distance par rapport au mât des éoliennes (en mètres)				
					E1	E2	E3	E4	E5
Voies de circulation	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	200 m	68 m min	93 m min	144 m min	159 m min	427 m min
Aérodrome	Transport aérien	Chute d'aéronef	Energie cinétique de l'aéronef, flux thermique	2000 m	Aucun aérodrome à moins de 2 000 m des éoliennes				
Ligne THT	Transport d'électricité	Rupture de câble	Arc électrique, surtensions	200 m	Aucune ligne THT à moins de 200 m des éoliennes				
Autres aérogénérateurs	Production d'électricité	Accident générant des projections d'éléments	Energie cinétique des éléments projetés	500 m	300	300 et 355	355 et 316	316 et 300	300

### 2.11.1.3 Agressions externes liées aux phénomènes naturels

Le tableau ci-dessous synthétise les principales agressions externes liées aux phénomènes naturels :

Agression externe	Intensité
Vents et tempête	24 jours/an de vent fort (supérieur à 58 km/h).
Foudre	Niveau kéraunique Nk=8 et une densité de 0.9 arcs de foudre/km <sup>2</sup> /an.
Glissement de sols/ affaissement miniers	Aucun glissement de terrain ou affaissement miniers n'a été recensé dans le périmètre de la zone d'étude.

En ce qui concerne la foudre, on considère que le respect des normes rend le risque d'effet direct de la foudre négligeable (risque électrique, risque d'incendie, etc.). En effet, le système de mise à la terre permet d'évacuer l'intégralité du courant de foudre. Cependant, les conséquences indirectes de la foudre, comme la possible fragilisation progressive de la pale, sont prises en compte dans les scénarios de rupture de pale.

## 2.11.2 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGER

### 2.11.2.1 Liés aux produits

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien Keranna sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leurs maintenances et leurs entretiens, ils sont recensés comme ainsi :

- Les produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux,
- Les produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyeurs...).

### 2.11.2.2 Dangers des produits

#### Inflammabilité et comportement vis à vis de l'incendie

Les huiles et les graisses sont des produits inflammables. Sous l'effet d'une flamme ou d'un point chaud intense, ces produits peuvent développer et entretenir un incendie. Certains produits de maintenance peuvent également être inflammables mais ils ne sont amenés dans l'éolienne que pour les interventions et sont repris en fin d'opération.

#### Toxicité pour l'homme

Ces divers produits ne présentent pas de caractère de toxicité pour l'homme. Ils ne sont pas non plus considérés comme corrosifs (à causticité marquée).

#### Dangerosité pour l'environnement

Les huiles et graisses, même si elles ne sont pas classées comme dangereuses pour l'environnement, peuvent en cas de déversement au sol ou dans les eaux entraîner une pollution du milieu.

En conclusion, il ressort que les produits ne présentent pas de réel danger, si ce n'est lorsqu'ils sont soumis à un incendie, où ils vont entretenir cet incendie, ou s'ils sont déversés dans l'environnement générant un risque de pollution des sols ou des eaux.

Les produits utilisés ne sont pas retenus comme source potentielle de danger pour le parc éolien étudié. Aucun produit ne sera stocké sur place. Ces produits seront en effet stockés sur le site de maintenance à proximité du parc éolien.

### 2.11.2.3 Liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien Keranna sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceaux de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Echauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

Ces dangers potentiels sont recensés dans le tableau suivant :

Installation ou système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
Système de transmission	Transmission d'énergie mécanique	Survitesse	Echauffement des pièces mécaniques et flux thermique
Pale	Prise au vent	Bris de pale ou chute de pale	Energie cinétique d'éléments de pales
Aérogénérateur	Production d'énergie électrique à partir d'énergie éolienne	Effondrement	Energie cinétique de chute
Poste de livraison, intérieur de l'aérogénérateur	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique Incendies
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute d'éléments	Energie cinétique de projection
Rotor	Transformer l'énergie éolienne en énergie mécanique	Projection d'objets	Energie cinétique des objets
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute de nacelle	Energie cinétique de chute

### 2.11.3 EFFET DOMINOS POTENTIELS

Lors d'un accident majeur sur une éolienne, une possibilité est que les effets de cet accident endommagent d'autres installations. Ces dommages peuvent conduire à un autre accident.

On distingue trois sources de dangers potentiels lorsque l'on parle d'effets dominos pour un parc éolien :

- les effets d'un accident interne au parc éolien sur l'extérieur (projection d'éléments des éoliennes sur une usine voisine, une route etc.),
- les effets d'un accident externe au parc sur le parc éolien (crash d'aéronef etc.),
- Les effets d'un accident survenus dans un parc proche sur le parc éolien (effondrement d'éolienne, projection d'éléments).

Le paragraphe 1.2.2 de la circulaire du 10 mai 2010 précise : « [...] seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers [...]. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique ».

Le guide technique « *Elaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens* » - INERIS – Mai 2012 – propose de négliger les conséquences des effets dominos, sauf dans le cas d'autres installations ICPE se situant à moins de 100 mètres d'un aérogénérateur, ce qui n'est pas le cas dans le projet de parc éolien de Keranna.

### 2.11.4 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET

Les accidents ou catastrophes majeures qui pourraient avoir lieu n'auraient pas d'incidences négatives importantes sur l'environnement. En effet, comme cela est détaillé dans l'étude de danger, les risques liés à l'exploitation du parc éolien sont notamment le risque de chute d'éléments, chute de glace, projection de pales ou projection de glace.

Ce type d'accident, s'il survenait, n'aurait pas d'incidences significatives pour l'environnement. En effet les seuls risques réels seraient liés à la destruction d'une partie de la faune/flore provoquée par la chute d'éléments ou la projection de pales.

Cette incidence doit être largement minimisée puisque l'impact serait très faible.

### 2.12 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique se manifeste sous de nombreux aspects, qui pour la plupart n'ont pas d'impact sur l'activité d'un parc éolien. Le seul impact que pourrait avoir le changement climatique sur l'exploitation d'un parc éolien concerne une modification de la vitesse du vent. Le changement climatique peut en effet avoir pour effet de modifier la vitesse moyenne du vent, à la hausse ou à la baisse, en raison notamment des modifications de température. En l'état des connaissances scientifiques, il est très difficile voire impossible de quantifier, d'évaluer les modifications qui pourraient réellement avoir lieu. Il demeure beaucoup d'incertitudes. En tout état de cause, ces modifications sur la durée de vie du parc seront de faible amplitude et n'auront, le cas échéant, qu'un faible impact sur le projet.

Notons par ailleurs que les prévisions de vent faites dans le cadre des études préliminaires à ce projet prennent en compte cette incertitude.

# CHAPITRE 4 EFFETS DE LA SOLUTION RETENUE SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

## 2.13 MILIEU PHYSIQUE

### 2.13.1 EFFETS SUR LA TOPOGRAPHIE

#### 2.13.1.1 Nivèlement et/ ou terrassement

##### En phase de travaux et de démantèlement

Il n'est pas prévu d'opérations de nivellement ou terrassement de grande envergure sur le site. En effet, le mode d'ancrage (fondations) envisagé pour les structures (mâts des éoliennes = éléments individuels présentant de faible surface au sol) ne nécessite pas de telles opérations. Les expertises géotechniques qui seront menées préalablement au chantier de construction permettront au maître d'ouvrage de s'assurer que ce dernier est le plus adéquat, au regard des caractéristiques des sols.

Les travaux envisagés pour la mise en place du parc éolien ou son démantèlement ne nécessitent donc pas de modification de la topographie.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

##### En phase d'exploitation

Le fonctionnement du parc éolien n'aura aucune incidence sur la topographie.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

#### 2.13.1.2 Abaissement / remblais de hauteur

##### En phase de travaux et de démantèlement

Les travaux n'engendrent pas d'abaissement du terrain naturel ni la création de remblais de hauteur importante. Un effort lors de la conception a permis d'utiliser au maximum les accès existants dans la mise en œuvre du parc éolien, limitant les modifications du relief et l'emprise sur les terres agricoles.

Pour l'ensemble des travaux de terrassement, le ratio moyen estimé de travail des sols est de 66 cm de profondeur par m<sup>2</sup>.

Aucun travail du sol n'est prévu en phase exploitation.

En phase de démantèlement, le travail se traduira par l'enlèvement des éoliennes, le retrait des réseaux électriques et la démolition des fondations béton jusqu'à 1,5 mètres de profondeur. Les trous seront comblés à l'aide de matériaux puis recouverts de terre végétale, ce qui n'entraînera aucun effet sur la stabilité des terrains et permet le passage des engins de labours et la mise en cultures.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

##### En phase d'exploitation

Aucun travail du sol n'est prévu en phase exploitation.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

### 2.13.2 EFFETS SUR LE SOL

#### 2.13.2.1 Erosion

##### En phase de travaux et de démantèlement

Les terrassements liés aux différentes phases d'aménagement modifient localement et superficiellement la structure édaphique. En effet, au droit des zones de travaux, le terrain concerné est nettoyé et selon le besoin débroussaillé et les arbres coupés. Cette mise à nu du sol peut s'accompagner d'érosions localisées, principalement liées au ruissellement des eaux pluviales et, très marginalement, à l'action du vent. La survenue d'événements pluvieux exceptionnels (orages) constitue un facteur d'aggravation des phénomènes rencontrés avec potentiellement l'enlèvement de matière en suspension (MES) et leur rejet dans les cours d'eau et dans les cas les plus graves, des coulées de boue ou des glissements de terrain.

Cependant, la morphologie des terrains relativement plane les rend peu sensibles à des phénomènes d'érosion, susceptibles d'être entraînés par les bouleversements du sol lors des opérations de chantier.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

##### En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, il n'existe aucun phénomène d'érosion lié au fonctionnement du parc éolien.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

#### 2.13.2.2 Tassement du sol

##### En phase de travaux et de démantèlement

Durant les travaux d'aménagement, les principaux mouvements de terre ont lieu durant les opérations de terrassement des plateformes, de la réalisation des passages des câbles et de la réalisation et/ou de la réfection des chemins d'accès.

La circulation des lourds engins de chantier est limitée exclusivement aux voies d'accès et plateformes qui auront été créées après empierrement et compactage.

Cependant, des tassements des sols sont attendus dans l'emprise du chantier du fait du passage des engins à faible rapport masse/surface sur des sols actuellement meubles et dédiés à l'agriculture. En effet, la dominance des sols

agricoles induit une fragilité de texture et une sensibilité des sols au tassement. Cette incidence est cependant à relativiser : il est constaté que la gestion agricole actuellement pratiquée impose aussi l'utilisation d'engins et de camions à fort tonnage pour le travail du sol, les amendements et pour le transport et l'évacuation des récoltes et que les tassements de sol ne constituent pas une remise en cause de la capacité des sols à conserver leurs qualités. Par conséquent, il n'y a pas de tassement des sols agricoles induit par le passage des engins.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

#### En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, il n'existe aucun phénomène de tassement des sols lié au fonctionnement du parc éolien. Les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance du parc emprunteront les routes et chemins existants et créés lors du chantier de construction du parc éolien.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pour le thème étudié correspondant à cette phase.*

### 2.13.3 EFFETS SUR LES EAUX

#### 2.13.3.1 Phase chantier

##### Impact sur les eaux souterraines

La phase de travaux, peut induire une atteinte qualitative des eaux souterraines. En effet, au cours des diverses opérations, les pollutions susceptibles de se produire sont les suivantes :

- la pollution par l'enlèvement de matière en suspension issu de la mise à nu des sols (enlèvement de fines particules se déversant dans la nappe par le biais des circulations d'eau souterraine), minime au regard de la surface totale. Ce phénomène est ainsi sans incidence sur la qualité des eaux souterraines ;
- la pollution des eaux souterraines par infiltration de substances déversées accidentellement par les engins du chantier pourrait avoir lieu. La complexité du chantier (différents intervenants spécialisés par type d'installations, nombre important d'équipes présentes simultanément sur le chantier, la proximité entre les personnels et les engins de chantier,...) peut générer des risques de pollution accidentelle pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...), d'une mauvaise manœuvre (versement d'un engin) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton,...).

Tous les produits stockés sur le site du chantier disposeront d'une aire de rétention adaptée afin de contenir toute fuite éventuelle. Tout déversement accidentel sera notifié à l'Administration.

La probabilité de survenue de ce risque est faible puisqu'il relève principalement d'un événement accidentel. La propagation de la pollution chimique est limitée au regard des terrains géologiques composés d'argiles grises à noires renfermant localement des fragments moins altérés de siltites ou de grès.

En dehors de ces risques de pollution (impact qualitatif), les opérations n'ont pas d'impact quantitatif sur les eaux souterraines. Les remaniements de terrain restent limités aux horizons superficiels des sols, aucun prélèvement n'est effectué sur le site, le chantier est alimenté en eau par un approvisionnement extérieur. L'impact sur les eaux souterraines est uniquement qualitatif.

*Cette incidence négative est directe et indirecte, temporaire, pourrait survenir à court terme et est faible à modéré selon l'étendue. Des mesures préventives et curatives spécifiques sont prises en phase de travaux.*

##### Impact sur les eaux superficielles

En phase chantier, les différentes opérations prévues peuvent perturber qualitativement et quantitativement les eaux superficielles.

- Incidences qualitatives

Qualitativement, le risque est lié à la pollution par enlèvement de matières en suspension issues du chantier, ou par déversement accidentel de polluants des engins avec potentiellement des effets sur les écosystèmes situés en aval et donc indirectement sur les usages de l'eau de ces milieux. Aucun captage d'alimentation en eau potable (AEP) au niveau des cours d'eau du secteur n'a été recensé (rayon de 10 km). Les premiers captages d'eau superficielle présents à proximité de la zone d'étude sont uniquement destinés à un usage agricole, le plus proche étant situé au niveau de l'exploitation agricole de Ker Anna. Les incidences sur cet usage sont donc considérées comme faibles à modérés selon l'étendue de la pollution.

*Cet impact négatif est direct et indirect, temporaire, pourrait survenir à court terme et sera faible à modéré selon l'étendue de la pollution. Des précautions préventives et curatives spécifiques sont prises en phase de travaux.*

- Incidences quantitatives

Quantitativement, les travaux peuvent perturber l'écoulement des eaux de surface et favoriser le ruissellement, en modifiant l'occupation des sols.

Les cultures en place, les strates arbustives et arborescentes des talus constituent un filtre lors des événements pluvieux atténuant l'impact des gouttes sur le sol et retardant les apports directs au sol par interception et écoulement. Un risque d'altération des sols et donc d'augmentation des ruissellements est possibles, avec pour conséquence potentielle des apports en très faibles quantités aux cours d'eau. La création d'un parc éolien, induit une diminution de la perméabilité des surfaces qui peut être à l'origine d'une modification des écoulements et donc d'une augmentation du ruissellement.

Selon les aménagements, les effets seront différents :

- Diminution de la perméabilité des surfaces liée au parc éolien

Opérations	Surface	Matériaux	Incidence
<b>Renforcement ou création de chemins d'accès</b>	7810 m <sup>2</sup> de voies en considérant environ 4,5 mètres de large	pierres et gravillons compactés	zone peu perméable et augmentant légèrement le ruissellement des eaux pluviales.
<b>Réalisation des fondations des éoliennes</b>	1 720 m <sup>2</sup> (hors emprise du mat de l'éolienne)	béton	zone imperméable. Chaque fondation est profilée afin que l'eau ruisselle autour d'elle.
<b>Création des aires de grutage</b>	5 625 m <sup>2</sup>	pierres et gravillons compactés	zone peu perméable et augmentant légèrement le ruissellement des eaux pluviales
<b>Pose du poste de livraison</b>	Fondations 22,5 m <sup>2</sup> Aire du poste de livraison 80 m <sup>2</sup>	béton pierres et gravillons compactés	zone imperméable zone peu perméable augmentant légèrement le ruissellement des eaux pluviales

Il est considéré que le projet entrainera l'imperméabilisation de 7 367,50 m<sup>2</sup> (5 plateformes fondations de 344 m<sup>2</sup> et 5 plateforme de grutage de 1125 m<sup>2</sup> pour les éoliennes et 22,5 m<sup>2</sup> pour le poste de livraison) de manière définitive à la fin de la phase des travaux sur un total de 11613 m<sup>2</sup> aménagés.

Afin d'apprécier plus finement cette incidence, il est possible de s'appuyer sur les coefficients de ruissellement des différents types d'occupation des sols, variables de 0 (pas de ruissellement) à 1 (ruissellement complet).

Les coefficients généralement retenus sont les suivants (issus des normes suisses SNV 640 351) :

Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols	
Occupation des sols	Coefficient de ruissellement
surface urbaine	0,7
vignes et terres labourées	0,3
prés et bandes enherbées	0,2



friches et landes	0,15
bois	0,1

Selon les phases de travaux les impacts potentiels sont différents :

- Lors de la phase de terrassement au cours de laquelle le sol est mis à nu, les surfaces concernées restent sur un coefficient de ruissellement de 0,3 ;
- Lors des phases d'imperméabilisation, les surfaces concernées passent de coefficient de ruissellement de 0,2 / 0,3 à 0,7.

Les eaux pluviales provenant de la zone de projet ruisselleront vers les ruisseaux et fossés présents sur l'aire d'étude immédiate.

*L'impact négatif sur les eaux superficielles est direct, permanent, se produit à court terme et se prolonge pendant la durée de fonctionnement du parc éolien, très faible à faible selon les conditions climatique*

- Incidences sur la morphologie des cours d'eau

La seule modification potentielle apportée aux eaux de surfaces de la zone concernera le détournement (de quelques mètres uniquement) ou le busage de fossés. Or ces fossés ne font, à proprement, pas partie de l'hydrographie du secteur : ils sont des aménagements anthropiques et ne sont en eau qu'en cas de fortes pluies, ils ne sont ainsi pas considérés comme des cours d'eau.

Les busages envisagés respecteront le fonctionnement hydraulique des fossés et auront un diamètre suffisant pour ne pas apporter de modification de la capacité d'écoulement du réseau d'assainissement pluvial actuel.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur la morphologie des cours d'eau du secteur.*

- Incidences sur les activités récréatives

De part leur éloignement, les activités de tourisme et de loisirs (situées à plus de 12 km à l'ouest du site pour le canal de Nantes à Brest et 30 km au sud pour le lac au Duc) ne seront pas impactées par le projet de parc éolien.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur les activités récréatives en phase chantier.*

### 2.13.3.2 Phase d'exploitation

#### Impacts sur les eaux superficielles et souterraines

En phase d'exploitation, les risques de pollution des eaux souterraines et des eaux superficielles sont nuls. En effet, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux sont très faibles (liquide des dispositifs de transmissions mécaniques, huile des postes électriques). En ce qui concerne la ressource en eau potable, la position des éoliennes n'interfère pas avec la présence de périmètre de protection de captage.

Le porteur de projet consignera tous incidents ou accidents et prendra les mesures adaptées en cas de déversement de produit, conformément à la réglementation ICPE.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur les eaux souterraines et superficielles en phase d'exploitation.*

En ce qui concerne la ressource en eau potable, la position des éoliennes n'interfère pas avec la présence de périmètre de protection de captage.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur la ressource en eau potable en phase d'exploitation.*

#### Incidences sur les activités récréatives

De part leur éloignement, les activités de tourisme et de loisirs (situées à plus de 12 km à l'ouest du site pour le canal de Nantes à Brest et 30 km au sud pour le lac au Duc) ne seront pas impactées par le projet de parc éolien.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur les activités récréatives en phase d'exploitation.*

### 2.13.3.3 Phase de démantèlement

#### Impact sur les eaux souterraines

La phase de démantèlement, peut induire une atteinte qualitative des eaux souterraines

- la pollution par l'enlèvement de matière en suspension issu de la mise à nu des sols (enlèvement de fines particules se déversant dans la nappe par le biais des circulations d'eau souterraine), minime au regard de la surface totale. Ce phénomène est ainsi sans incidence sur la qualité des eaux souterraines ;
- la pollution des eaux souterraines par infiltration de substances déversées accidentellement par les engins du chantier. La probabilité de survenue de ce risque est faible puisqu'il relève principalement d'un événement accidentel. La propagation de la pollution chimique est limitée au regard des terrains géologiques que sont les « sables et galets de hauteurs » de par leur capacité d'absorption

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent sur les eaux souterraines en phase de démantèlement.*

#### Impact sur les eaux superficielles

Les impacts sur les eaux de surface attendus en phase de démantèlement seront de même nature que lors des travaux en phase de construction mais dans des proportions moins conséquentes au vue des réaménagements envisagés.

*Les impacts sur les eaux superficielles se produiront à long terme et seront d'ordre :  
-qualitatif (pollution), négatif, direct, temporaire, faible à fort selon l'étendue de la pollution ;  
-quantitatif (modification de l'imperméabilisation), positif, direct, permanent, faible.*

Des précautions préventives et curatives spécifiques seront prises en phase de travaux de démantèlement.

### 2.13.3.4 Zones humides

La carte ci-après présente la disposition des ouvrages au regard des zones humides potentielles ainsi que les sondages pédologiques qui ont été commandités à des fins de précaution avant la définition des aménagements du parc éolien.



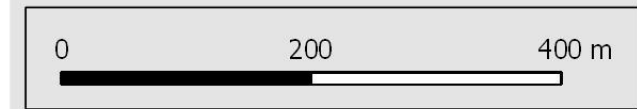
Etude d'impact

Projet de parc éolien de Keranna  
(Plumieux et Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle, Côtes-d'Armor)

---

**Zone humide**

- Légende**
- Aire d'étude immédiate
  - Eoliennes
  - Plateformes
  - Chemins existants
  - Chemins à créer
  - Poste de livraison
  - Câblage inter-éoliennes
  - Zone humide réglementaire
  - Zone humide potentielle
  - Point de sondage pédologique 2014
  - Point de sondage pédologique 2016



Source: Agrotransfert, PLU de Plumieux, Geomatic Système

Juin 2016



Figure 162. Carte des ouvrages au regard des zones humides potentielles et des sondages pédologiques réalisés



Etude d'impact  
 Projet de parc éolien de Keranna  
 (Plumieux et Saint-Étienne-du-Gué-de-  
 l'Isle, Côtes-d'Armor)

---

**Sondages pédologiques**

**Légende**

- Aire d'étude immédiate
- Point de sondage 2014
- Point de sondage 2016



Source: Geomatic Systèmes

Juin 2016



Figure 163: Carte de localisation des sondages pour le parc éolien de Keranna

(Contenu rédigé d'après l'étude « Implantation d'éoliennes à PLUMIEUX et SAINT\_ETIENNE-DU-GUE-DE-L'ISLE (22), secteur de Keranna - Étude pédologique concernant les zones humides en application de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. – Juin 2016 ». Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une mission spécifique. Les rapports complets figurent en document annexé, dont les principaux éléments sont présentés ici.

Une expertise pédologique a été réalisée en vue de déterminer si les secteurs concernés par les aménagements comportaient des sols de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1er octobre 2009. Les localisations des sondages réalisés et des zones humides potentielles sont présentées sur la figure 166, page précédente.

Les sondages ont été réalisés avec pour objet principal de dénommer et classer les sols en référence aux Grands Ensembles de Référence (GER) du Référentiel Pédologique. Ce classement permet de vérifier si les sols appartiennent ou non à la liste des types de sols des zones humides telle qu'elle figure à l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 qui précise : « 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, **exclusivement** parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1. ».

(Note : dans la version de 2008 le terme **exclusivement** ne figurait pas).

Les sondages sont été codifiés selon 5 critères :

- Géologie :
  - S : briovérien à tendance schisteuse
- Classes de profondeur d'apparition de la roche :
  - 1 : 0 à 20 cm
  - 2 : 20 à 40 cm
  - 3 : 40 à 60 cm
  - 4 : 60 à 80 cm
  - 5 : 80 à 120 cm
  - 6 : supérieure à 120 cm
- Type de sol :
  - B : Brunisols
- Classe d'hydromorphie :
  - 0 : sols sains,
  - 1 : au-delà de 70 cm, ou limité au contact avec le substrat ;
  - 2 : au-delà de 50 cm ;
  - 3 : au-delà de 25 cm ;
  - 4 : très faible traces en surface ;
  - 5 : nette dès la surface.
- Classe GEPPA

Application de la grille GEPPA ci-après

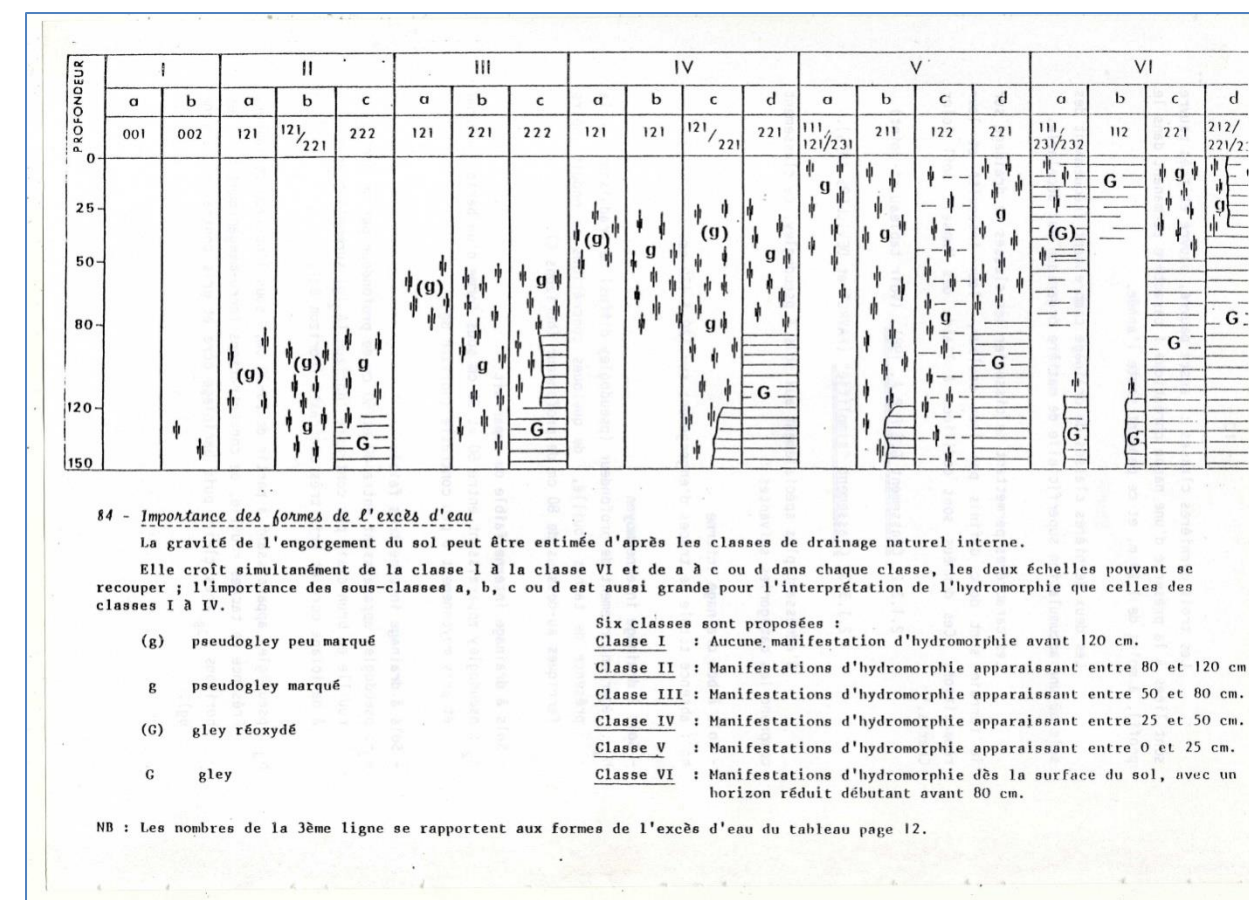


Figure 164 : Grille GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée)

### Zones humides potentielles

Les sondages opérés sur site et ci-après détaillés ont été réalisés en correspondance des emplacements des éoliennes projetées et du caractère potentiellement humide des sols

Les zones humides potentielles sont caractérisées à partir d'un indice topographique basé sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui permet le calcul des aires drainées cumulées. Cette délimitation est disponible pour l'ensemble de la Bretagne et téléchargeable. (Carte établie par AgroTransfert Bretagne, <http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/>.)

Le calage des sondages prévus sur ces zones humides met en évidence que les éoliennes 1, 2, 3 et 5 sont éloignées des zones humides potentielles. L'éolienne n°4 se situe en bordure mais à l'extérieur de l'enveloppe des zones humides potentielles, mais le fourreau électrique, à ce niveau, traverse légèrement la zone humide potentielle. Le sondage sur l'emplacement du chemin d'accès aux éoliennes n°1 et n°2 se situe dans une zone humide potentielle. Le poste de livraison est éloigné des zones humides potentielles.

#### 2.13.3.4.1 Sol de l'éolienne n°1 :

L'éolienne n°1 se situera dans la parcelle référencée SAINT-ETIENNE-DU-GUE-DE-L'ISLE ZC 39. Cette parcelle est bordée à l'Est par un chemin agricole. La pente est très faible l'éolienne se situera vers la cote 110 m NGF. En juin 2016 la parcelle est occupée par une prairie.

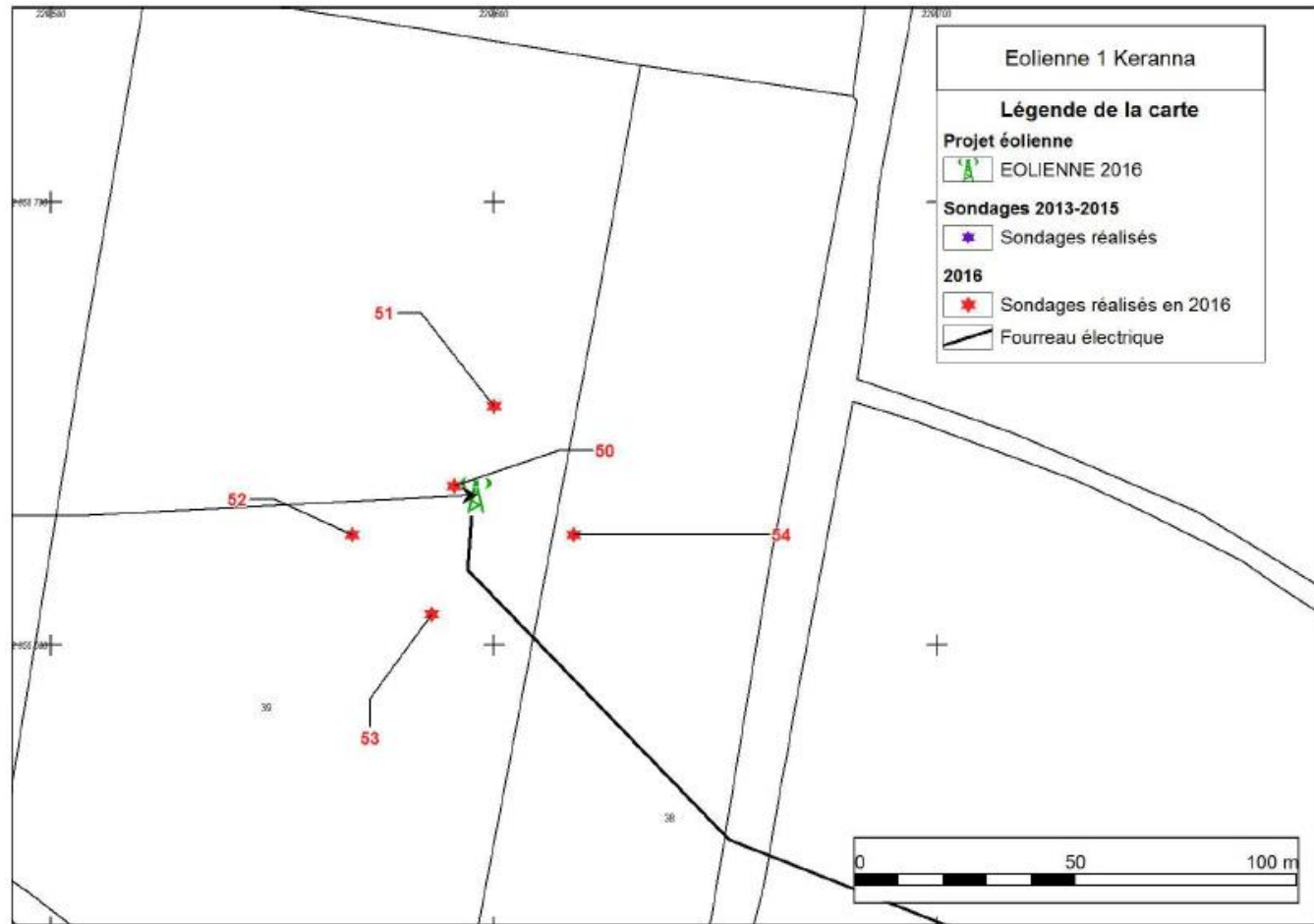


Figure 165. Carte de localisation des sondages sur l'éolienne n°1 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion :

Tous les sols sont des brunisols (Sol caractérisé par la formation d'un horizon (B) d'altération, coloré en brun par les oxydes de fer liés à l'argile) minces et sains, la classe GEPPA est la : aucun sondage ne caractérise un sol de zone humide. **Cette zone est très homogène** elle se situe aux antipodes de sols de zones humides.

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1 er octobre 2009.

#### 2.13.3.4.2 Sol de l'éolienne n°2 :

L'éolienne n°2 se situera dans la parcelle référencée PLUMIEUX YM 11. Cette parcelle est bordée à l'Ouest par un chemin agricole. La pente est de 4 à 5%, tournée vers l'Ouest et l'éolienne se situera vers la cote 120 m NGF. La parcelle est en céréales.

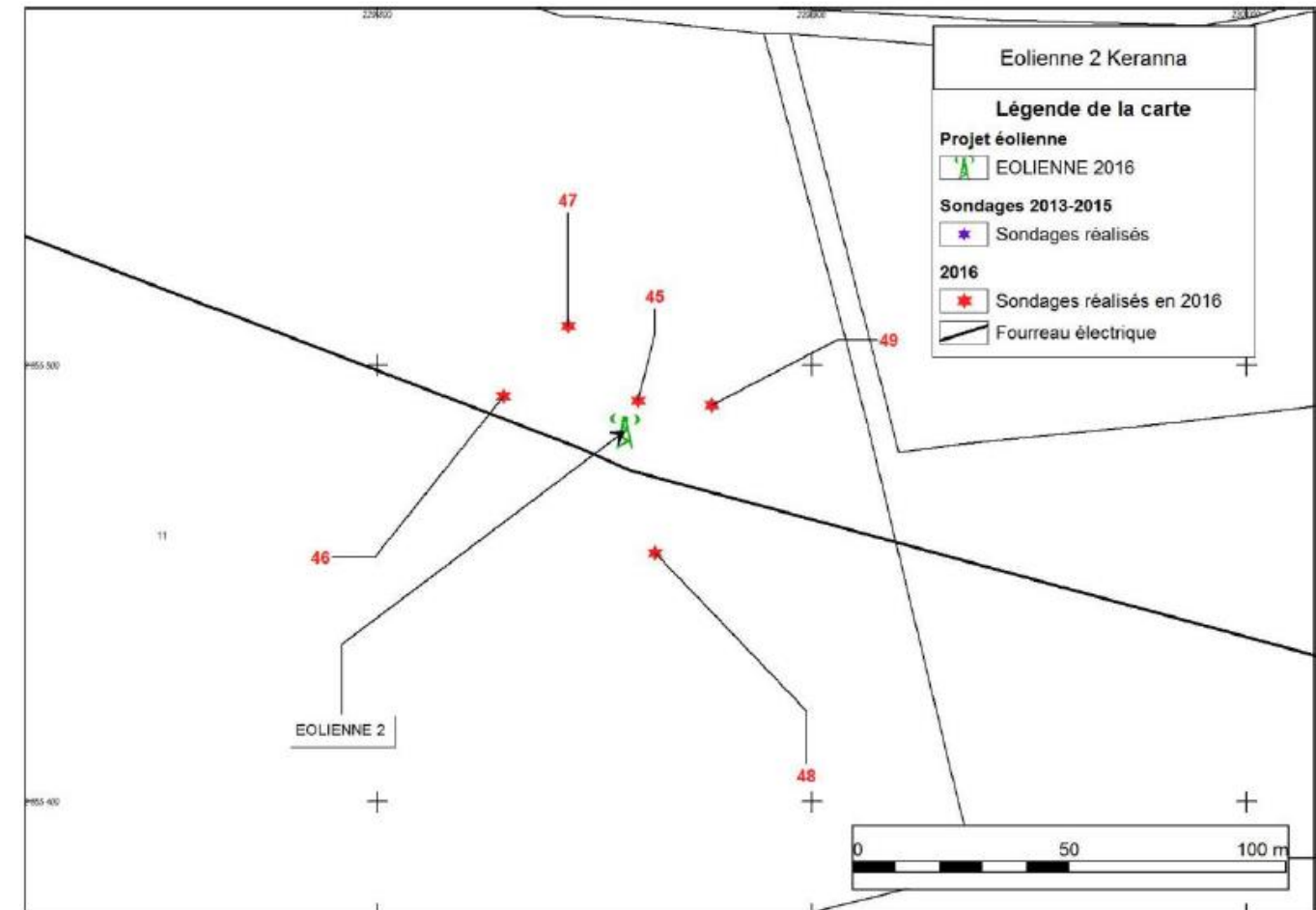


Figure 166. Carte de localisation des sondages sur l'éolienne n°2 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion :

Tous les sols sont des brunisols (Sol caractérisé par la formation d'un horizon (B) d'altération, coloré en brun par les oxydes de fer liés à l'argile) sains, minces à moyennement épais. Aucun sol n'appartient à la liste des sols de zone humide

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1 er octobre 2009.

### 2.13.3.4.3 Sol de l'éolienne n°3 :

Cette éolienne se situe dans un champ en Colza en juin 2016. Elle se situe entre les cotes 125 et 130m à 420 mètres au-dessus de la limite de la zone humide potentielle située à l'aval (cote 112 m).

Le colza étant à un stade trop avancé le creusement de sondages à l'emplacement même de l'éolienne n'a pu être réalisé. Deux sondages ont été implantés en limite de la parcelle de colza, dans une parcelle en maïs séparée par uniquement par la limite culturale. Les sondages se situent en aval immédiat de l'emplacement de l'éolienne.

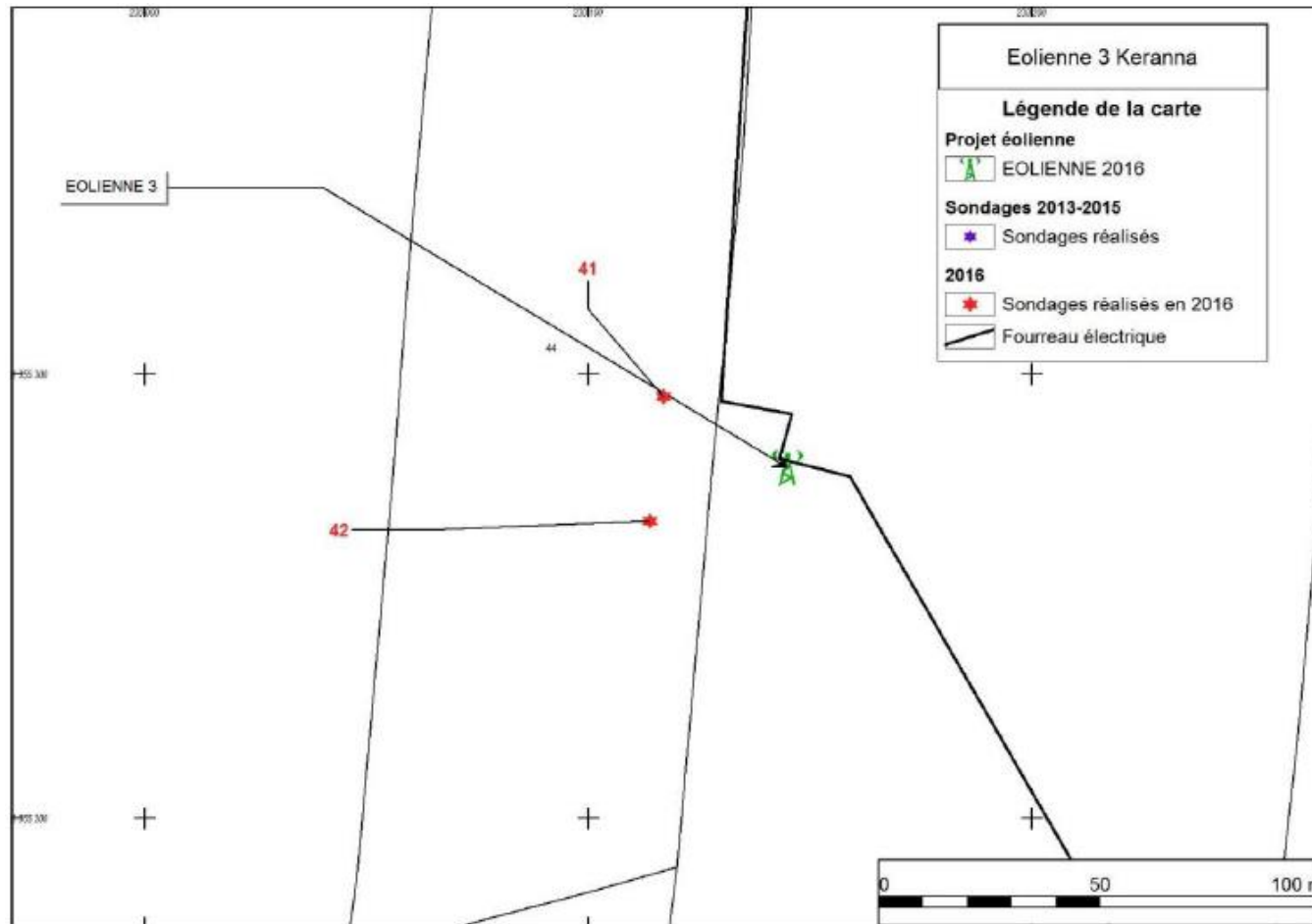


Figure 167. Carte de localisation des sondages sur l'éolienne n°3 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion:

Les sondages sont des Brunisols (Sol caractérisé par la formation d'un horizon (B) d'altération, coloré en brun par les oxydes de fer liés à l'argile) sains et minces, les sols à l'emplacement de l'éolienne, dans le colza, se situant un peu plus haut seront identiques. Il n'y a aucun risque de sols de zones humides.

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

### 2.13.3.4.4 Sol de l'éolienne n°4 :

L'éolienne n°4 se situera dans la parcelle référencée PLUMIEUX YM 29. La pente est comprise entre 4 et 5%, elle est tournée vers l'Ouest, l'éolienne se situera vers la cote 127 m NGF.

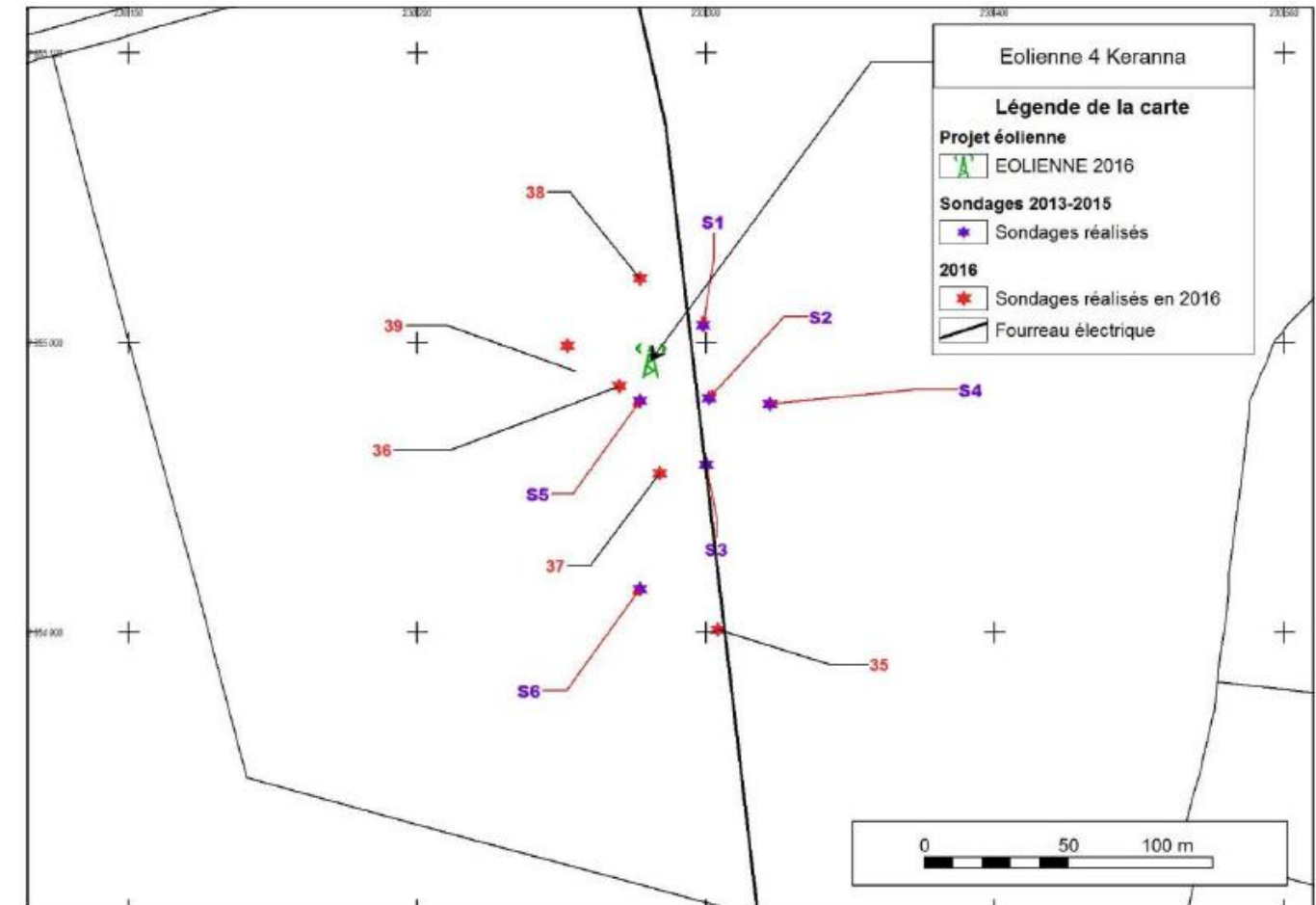


Figure 168. Carte de localisation des sondages sur l'éolienne n°4 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion:

Tous les sols sont des brunisols (Sol caractérisé par la formation d'un horizon (B) d'altération, coloré en brun par les oxydes de fer liés à l'argile), la classe GEPPA est la pour presque tous les sondages. Le sondage 35 de 2016 se situe un peu plus haut dans le paysage que le sondage 6 antérieur, il est sain alors que pour le sondage 6 des traces d'hydromorphie apparaissent à 30 cm (classe GEPPA Iva). Aucun sondage ne caractérise un sol de zone humide.

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

#### 2.13.3.4.5 Sol de l'éolienne n°5 :

L'éolienne n°5 se situera dans la parcelle référencée PLUMIEUX YM 67. Cette parcelle surplombe l'ancien site d'élevage de Ker Anna. La pente est de 4 à 5%, l'éolienne se situera vers la cote 130 m NGF.

En juin 2016 la parcelle est occupée par des céréales.

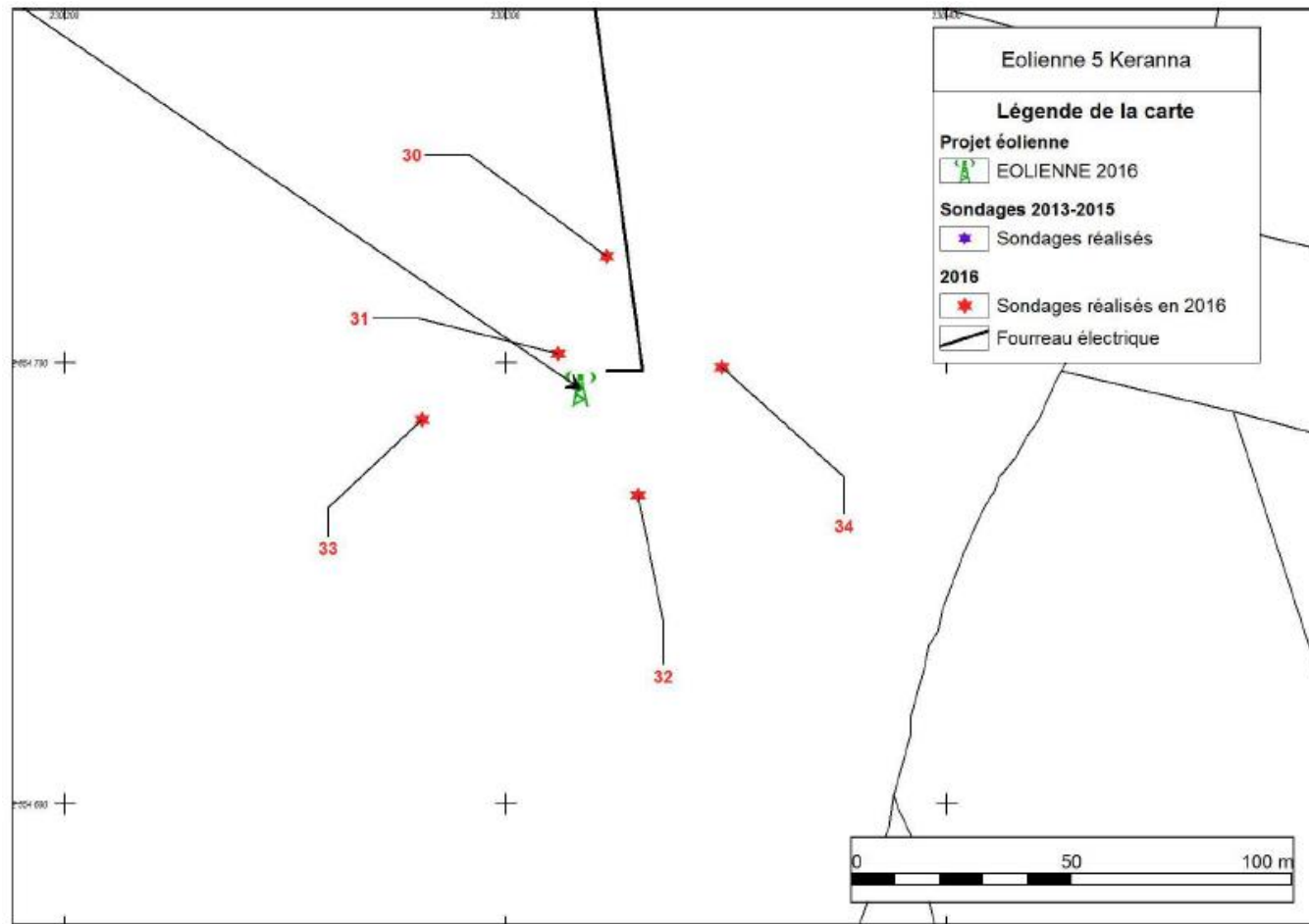


Figure 169. Carte de localisation des sondages sur l'éolienne n°5 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion :

Tous les sols sont des brunisols (Sol caractérisé par la formation d'un horizon (B) d'altération, coloré en brun par les oxydes de fer liés à l'argile) minces et sains, la classe GEPPA est la : aucun sondage ne caractérise un sol de zone humide. **Cette zone est très homogène** elle se situe aux antipodes de sols de zones humides.

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

#### 2.13.3.4.6 Sol le long du chemin d'accès aux éolienne n°1 et n°2

Deux sondages ont été réalisés en 2015 dans l'emplacement du chemin d'accès aux éoliennes n°1 et n°2. Ces sondages, voisins l'un de l'autre, se situent dans l'enveloppe de la zone humide potentielle. Ils se situent dans l'angle Sud-Ouest de la parcelle YM 11, (parcelle dans laquelle sera implantée l'éolienne n°2). Les sondages ont été implantés vers la cote 110 m NGF, la pente est de l'ordre de 5%.

La parcelle est occupée (19 septembre 2015) par du maïs. On note la charge en cailloux de quartz en surface.

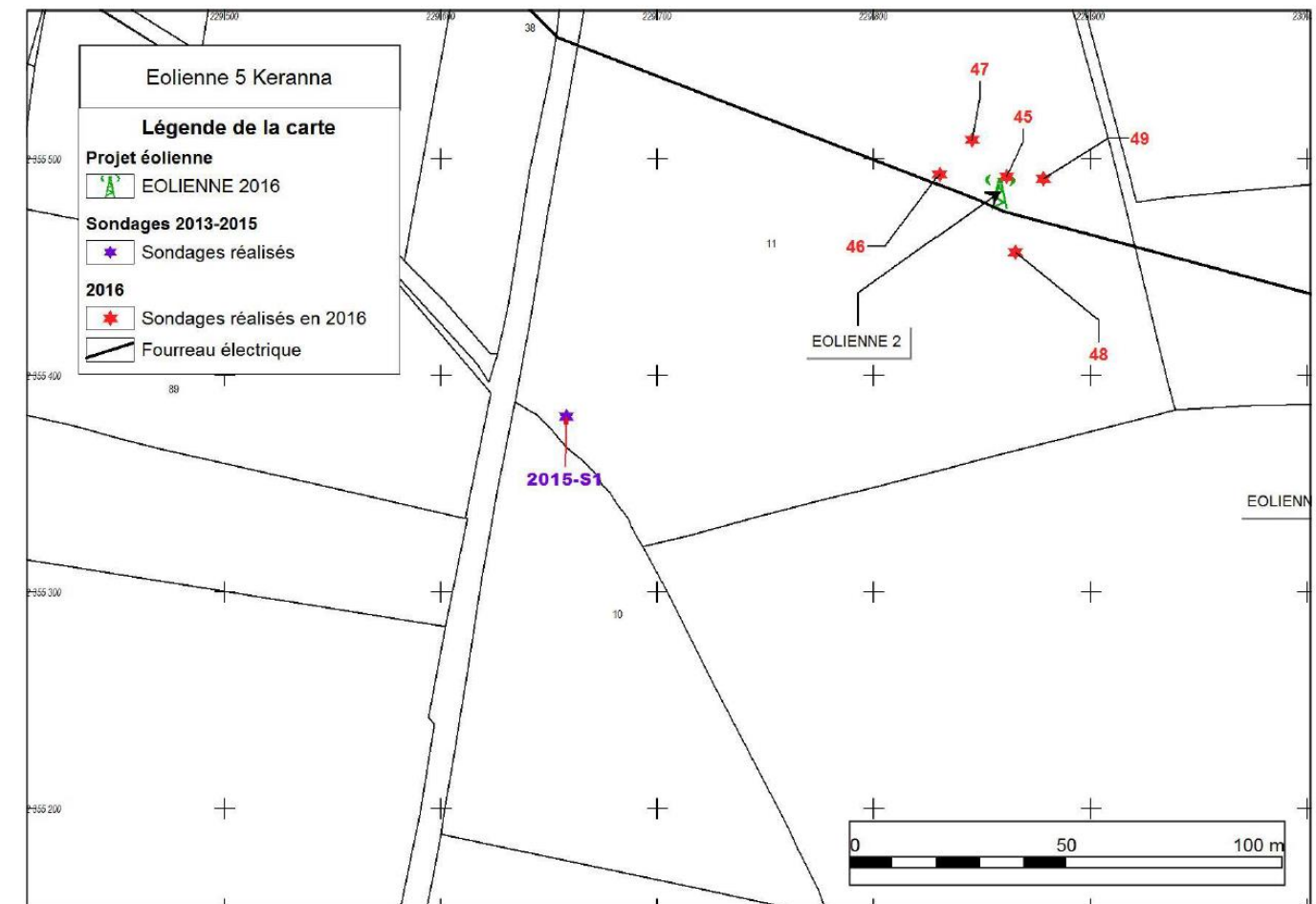


Figure 170. Carte de localisation des sondages sur le chemin d'accès aux éoliennes n°1 et n°2 pour le parc éolien de Keranna

#### Conclusion:

Les deux sondages sont des brunisols minces et sains, il n'y a aucune trace d'hydromorphie, ils n'appartiennent pas à la liste des sols de zone humide. De façon plus générale, compte tenu du contexte pédopaysager l'ensemble de la parcelle YM 11 se situe en dehors de la possibilité de zone humide.

Aucun sondage n'appartient à la liste des types de sols des zones humides de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

#### Conclusion:

*Les études pédologiques réalisées ont permis de conclure que les sols concernés par le projet n'appartiennent pas à la liste des sols de zone humide. Il n'y a donc pas d'effet sur une quelconque zone humide, même au niveau des zones identifiées comme zones humides potentielles (entre l'éolienne 4 et 5).*

## 2.13.4 EFFETS LIÉS AUX RISQUES NATURELS

### 2.13.4.1 Risque inondation

#### En phase de travaux et de démantèlement

Le risque d'inondation par remonté de nappe et par crue des ruisseaux est pris en compte lors de la conception du parc éolien :

- les éoliennes sont éloignées des cours d'eau générateurs de risques inondation,
- les éoliennes ont été placées en dehors des zones à risque d'inondation par remontée de nappe.

L'étude géotechnique réalisée avant les travaux a pour objectif d'estimer le niveau des nappes et déterminer ainsi le risque réel associé, cela afin de définir les mesures de construction à prendre en compte (fondations, câblage électrique).

Il n'est pas prévu d'opérations de nivellement ou terrassement de grande envergure sur le site. En effet, le mode d'ancrage (fondations) envisagé pour les structures (mâts des éoliennes = éléments individuels présentant de faible surface au sol) ne nécessite pas de telles opérations.

La phase de travaux est peu susceptible d'aggraver le risque inondation. Une étude géotechnique est néanmoins nécessaire afin de confirmer cette hypothèse. Par ailleurs, l'augmentation des zones imperméabilisées apparaît négligeable pour participer à l'aggravation du risque existant.

Pendant la phase de travaux, qu'ils soient liés à la construction ou liés au démantèlement, des précautions d'usages sont prises pour anticiper sur les risques de remontés de nappe ou d'inondation. Ces précautions consistent à ne pas engager ou à suspendre les travaux en cours et à évacuer les différents matériels ou engins durant cette période à risques. De plus, une attention est portée aux zones de sols découverts pour que des matières en suspension ou autres ne soient pas entraînées par des flux d'eau sur les zones de chantiers.

*En conséquence, ce risque peut être considéré comme négatif, périodique et très faible au regard de la topographie.*

#### En phase d'exploitation

La phase d'exploitation n'a pas d'effet direct et est peu susceptible d'aggraver le risque inondation.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pendant toutes les phases du parc éolien.*

### 2.13.4.2 Risque sismique

Le site de Keranna étant localisé en zone de sismicité catégorie 2, c'est-à-dire à risque faible (selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010), les risques liés à un séisme sont négligeables pour l'installation. D'autre part, l'étude géotechnique réalisée dans le cadre du projet permet de préciser les fondations à mettre en œuvre pour prendre en compte l'aléa sismique. Le parc éolien respecte des normes de construction parasismiques (arrêté du 4 octobre 2010 modifié).

Les travaux entrepris temporairement (construction et démantèlement) et le fonctionnement permanent des équipements ne comportent pas de facteurs directs aggravants ou aggravés par le risque sismique.

L'article R431-16 d° du code de l'urbanisme impose dans certains cas qu'un contrôle technique soit réalisé au stade de la conception afin de faire connaître au maître d'ouvrage les règles parasismique et paracyclonique applicables sur le terrain concerné. Ce contrôle est obligatoire dans les cas prévus par les 4° et 5° de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation. Les éoliennes ainsi que le poste de livraison, n'entrent pas dans le champ d'application des 4° et 5° de l'article R.111-38 précité, l'attestation du contrôle technique n'est donc pas nécessaire au stade de la conception.

En revanche, en application de l'article R. 111-38 6° du code de la construction et de l'habitation, pour les éoliennes d'une hauteur supérieure à 12m un contrôle technique doit être réalisé au moment de la construction des installations. Les éoliennes projetées pour le parc de Keranna étant d'une hauteur supérieure à 12m, le porteur du projet s'engage à faire réaliser ce contrôle technique au moment de la construction du parc.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pendant toutes les phases du parc éolien.*

### 2.13.4.3 Risque mouvement de terrain

La carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles établie par le BRGM et reproduite ci-dessous indique que l'aire d'étude immédiate est placée en zone d'aléa faible.

En conséquence, le site n'est pas concerné par les mouvements de terrain. La présence des éoliennes n'a donc aucun impact à ce niveau.

Les phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement du parc éolien n'ont pas d'incidence sur le risque de mouvement de terrain.

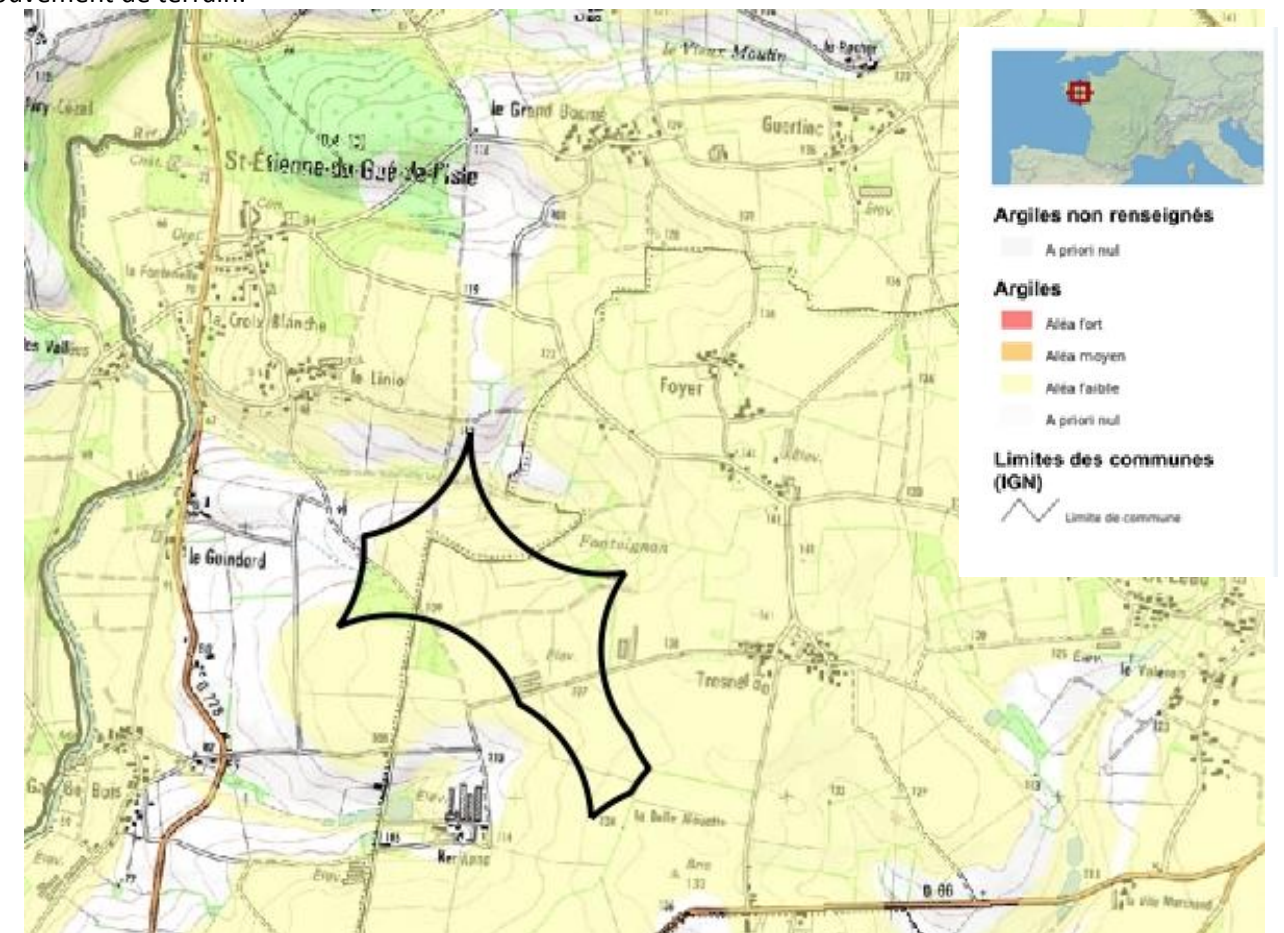


Figure 171: Carte de l'aléa retrait gonflement



*S'agissant des risques de mouvement de terrain, il n'y a donc pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pendant toutes les phases du parc éolien.*

#### 2.13.4.4 Risque tempête

##### En phase de travaux et de démantèlement

Les phases de travaux, construction et démantèlement ne sont pas concernées directement par le risque de tempête car en cas de mauvaises conditions météorologiques, notamment des vents forts, le montage des éoliennes ne peut être effectué. Une surveillance préventive des phénomènes météorologiques est engagée systématiquement avant et tout au long des différentes opérations de chantiers de construction ou de démantèlement.

En phase travaux, en cas de tempête annoncée, toutes les précautions sont prises pour éviter les envois de matériel pouvant être stockés au sol et le calendrier des travaux est adapté sur le champ au cas de tempête pouvant survenir.

*Pendant les phases constructions et démantèlement, il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent.*

##### En phase exploitation :

Par définition les éoliennes sont conçues pour résister aux vents violents (elles peuvent fonctionner normalement avec des vents allant jusqu'à 90 voire 110 km/h selon les modèles d'éolienne et sont construites pour résister à des vents pouvant aller jusqu'à 250 km/h). Lorsque la puissance des vents dépasse la vitesse de sécurité, les éoliennes sont équipées de dispositifs leur permettant de « décrocher » pour réduire la prise au vent.

La présence potentielle de tempête et de grains intervient comme un facteur aggravant potentiel pour la fatigue des matériaux et pour le risque lié à la défaillance du système de freinage (survitesse) qui sont susceptibles de conduire à des projections de pales si la limite aérodynamique de vitesse est atteinte.

La tempête de fin décembre 1999 ayant frappé la France et une partie de l'Europe n'a fait tomber aucune éolienne, et au regard des données disponibles lors de la rédaction de cette étude, les tempêtes de 2010 et 2013 non plus.

Ce danger, indirect et temporaire durant la phase d'exploitation, ne semble pas, dans le cas présent, de nature à modifier la statistique moyenne de destruction d'une éolienne. Le parc éolien n'est pas de nature à aggraver ce risque.

*Pendant la phase d'exploitation, il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent.*

#### 2.13.4.5 Risque foudre

Du fait de leurs constitutions métallique ainsi que de leurs dimensions imposantes, les éoliennes sont susceptibles d'attirer la foudre, l'impact de la foudre représente environ 3 % des causes des dysfonctionnements recensés sur les installations.

Il est à retenir, d'une part, que le niveau kéraunique du site est faible ( $N_k = 8$  contre une moyenne nationale  $N_k = 18$ ) pour une densité de 0.9 arcs de foudre par kilomètre et par an, d'autre part, les éoliennes retenues respectent la norme IEC 61 400-24 et sont en outre équipées d'un dispositif agréé reliant les pales à la terre. Ce dispositif permet de réduire considérablement les risques d'atteinte grave de l'éolienne en cas de foudre.

Compte tenu de la fréquence locale des impacts de foudre, inférieure à la moyenne nationale, et des dispositifs de protection, il est considéré que le risque de dégâts sur les éoliennes occasionnés en cas de foudre est nul.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent pendant toutes les phases du parc éolien.*

#### 2.13.4.6 Risque incendie

##### Phase de travaux et de démantèlement

La présence d'un chantier durant plusieurs mois constitue une source potentielle de déclenchement de feux : d'une part, par l'utilisation du matériel (étincelles provoquées par un appareil défectueux, approvisionnement en fioul des engins,...) et d'autre part aux comportements des intervenants sur le chantier (tabagisme,...).

Cet impact négatif direct et temporaire aura lieu à court terme, cependant, des moyens de préventions et de lutte contre les incendies seront pris durant la phase de travaux, la probabilité d'un déclenchement d'incendie reste en conséquence faible et serait le résultat d'une négligence.

Avant le début de la phase de construction, le SDIS sera informé de la période de travaux et la localisation du point de rassemblement (PR) leur sera communiquée.



Figure 172. Panneau de chantier avec logo du point de rassemblement en bas à gauche (Crédit photo : Quéneá)

*S'agissant du risque incendie, pendant les phases constructions et démantèlement, l'impact est négatif, direct, temporaire et de niveau faible.*

##### Phase d'exploitation

Ce parc éolien est concerné par le risque incendie à plusieurs titres :

- les éoliennes sont assujetties aux impacts de foudre (cf. paragraphe 2.13.4.5),
- les ouvrages électriques liés aux parcs éoliens peuvent être à l'origine d'incendies en cas de défauts liés à un dysfonctionnement et également en cas d'impacts de foudre.

*Le fonctionnement du parc éolien à un impact négatif indirect, permanent sur le risque incendie, cependant des moyens de préventions et de lutte contre les incendies sont pris en compte sur le parc lors de la phase d'exploitation, le risque incendie est considéré comme faible.*

## 2.13.5 EFFETS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET SUR LE CLIMAT

---

### Phases de travaux et de démantèlement

La construction d'un parc éolien, de par les phases de fabrication des éléments, de transport, de montage puis de démantèlement du parc en fin de vie, entraîne l'émission temporaire et limitée de polluants atmosphériques tels que des gaz à effet de serre, participant de manière infime aux changements climatiques (réchauffement, pluies acides).

*Cet impact négatif est indirect, temporaire et a lieu à court terme.*

### Phase d'exploitation

La production d'électricité grâce à l'énergie éolienne est par nature renouvelable et non productrice de gaz à effet de serre, elle constitue donc une alternative à d'autres sources d'énergie dites non renouvelables et polluantes, seuls les déplacements de véhicules lors des maintenances curatives et préventives entraînent une émission temporaire de gaz à effet de serre. La mise en place du parc éolien Keranna est donc à plus grande échelle un moyen d'atteindre les objectifs européens, nationaux, et régionaux en matière de lutte contre le changement climatique et de préservation des énergies fossiles.

*Le parc éolien a donc un impact positif indirect, permanent, et à long terme, faible sur le climat puisqu'il est l'alternative à d'autres énergies polluantes.*

## 2.14 MILIEU HUMAIN

### 2.14.1 EFFETS SUR L'ÉCONOMIE LOCALE

#### 2.14.1.1 Emploi

##### En phase de conception

Le parc éolien, avant même sa concrétisation, a déjà participé au développement économique. Sa phase de conception a nécessité la production d'études techniques diverses sur plus de 4 ans dont la plus grande part réalisées par des entreprises basées en Bretagne : QUENEA Energies Renouvelables (CARHAIX), Pierre-Yves HAGNERE (St VINCENT SUR OUST), DELHOM ACOUSTIQUE (BONREPOS SUR AUSSONNELLE), Cyrille BLOND (VANNES), Emilien BARUSSAUD (ARZAL), AMETER (RENNES), DAGORNE GUILLEMIN ARCHITECTES (LOUDEAC) et COGEO - Cabinet OVAERT (PONTIVY). Ces travaux d'étude participent directement au soutien de l'emploi en Bretagne. Le nombre global d'heures de travail pour cette phase est estimé à près de 3 000 heures.

*Pendant toute cette phase du parc éolien, les effets sont positifs, directs et temporaires.*

##### En phase de travaux

La construction d'un parc éolien étant en grande partie composée de travaux de terrassement, génie civil et électrique identiques aux travaux d'aménagement d'infrastructures et de bâtiments, Keranna Energies sera en mesure de faire appel aux différentes entreprises locales possédant aussi bien la compétence et l'expérience en terme de fabrication (béton, ferrailage, etc.), de services (location de matériels de chantier et de transport, distributeurs de matériaux, ...etc.) et d'installation/travaux (passage de câbles, raccordements électriques, travaux publics). La volonté est de faire réaliser autant que possible les travaux par des entreprises locales. La phase de chantier durera près de 14 mois, requérant un effectif de 20 à 30 personnes dont environ 15 pourraient être présentes sur le site à chaque phase de la construction.

L'organisation et le suivi de l'ensemble des travaux nécessitent également l'intervention du maître d'ouvrage qui mobilisera les compétences du bureau d'étude QUENEA Energies Renouvelables en tant que Assistance à Maîtrise d'Ouvrage construction (AMO construction).

*Concernant l'emploi, les effets du parc éolien sont positifs, directs et temporaires pour cette phase.*

##### En phase d'exploitation

Dans le cadre de la future exploitation du parc éolien, la maintenance technique et opérationnelle de ce dernier sera assurée par le pôle « exploitation » de QUENEA Energies Renouvelables complété par le fabricant des éoliennes. Ce travail sur le long terme participe directement à l'emploi en Bretagne. Il est à noter que les 3 fabricants d'éoliennes présents disposent d'un centre technique en Région.

Les tâches telles que l'entretien des voies d'accès et le talutage des fondations seront assurées par le recours à des sous-traitants locaux.

*Concernant l'emploi, en phase d'exploitation les effets sont positifs, directs et permanents puisqu'ils ont lieu pendant toute la durée de fonctionnement des éoliennes.*

##### En phase de démantèlement

La phase de démantèlement du parc comme la phase de travaux nécessitera l'intervention d'entreprises de terrassement, de génie civil et électrique qui pourront être des entreprises locales.

*Concernant l'emploi, les effets du parc éolien sont positifs, directs et temporaires pour cette phase.*

#### 2.14.1.2 Commerces et activités de services

##### En phase de travaux et de remise en état du site

Durant la phase de construction et de démantèlement, la présence du personnel sur le chantier pourra induire une augmentation de l'activité des restaurants, des hôtels et des commerces situés aux alentours.

*Les effets du parc éolien sur les commerces et activités de services sont positifs, directs et temporaires.*

##### En phase d'exploitation

La présence régulière des équipes de maintenance du parc éolien permettra de contribuer, même de manière non-significative, à l'activité des commerces et en particulier la restauration.

*Les effets du parc éolien sur les commerces et activités de services sont positifs, directs et temporaires.*

#### 2.14.1.3 Activité agricole et le foncier

##### En phase de travaux

Les éoliennes seront, en totalité implantées sur les parcelles agricoles. Au total, 9 parcelles cadastrales sont directement concernées par les aménagements du parc éolien (dont 5 uniquement par les éoliennes et leurs plates-formes).

Les effets sur l'activité agricole seront :

- Destruction de cultures pendant le chantier d'aménagement ;
- Dégâts sur les chemins d'exploitation empruntés durant les travaux ;

*Concernant l'activité agricole, les effets du parc éolien sont négatifs, directs et temporaires pour cette phase.*

##### En phase d'exploitation

Les effets sur l'activité agricole seront :

- Légère perte de surface agricole
- Emprise au sol des fondations de chaque éolienne (environ 340 m<sup>2</sup>/ fondation) et des plateformes (environ 1100 m<sup>2</sup>/ plateforme permanente) ;
- Emprise du chemin d'accès à chaque éolienne : largeur de 4,5 m environ, conformément aux prescriptions techniques des constructeurs ;
- Manœuvres supplémentaires liées à la présence de l'éolienne au sein de la parcelle.

L'ensemble des emprises temporaires ou définitives font l'objet de contractualisations avec les propriétaires des terrains et les structures d'exploitants agricoles. Ces contractualisations d'occupations temporaires ou définitives de l'espace agricole, sont génératrices de loyers ou d'indemnités ponctuelles ou annuelles selon les cas. Le montant de ces rétributions locales est indexé sur les variations annuelles du tarif d'achat de l'électricité vendu par le parc éolien. Les baux consentis et les conventions d'indemnisation courent sur la totalité de la période d'exploitation du parc éolien, augmentée de la phase des travaux en construction et en démantèlement.

Sur le plan de l'exploitation agricole, afin de compenser les pertes d'exploitation temporaires, un système d'indemnisation est prévu sur la base des tarifs de la Chambre d'Agriculture lors de la phase de travaux et d'exploitation.

*En termes de foncier, les effets sont positifs, directs et permanents. En termes d'activité agricole, les effets sont négatifs, directs et permanents.*

#### 2.14.1.4 Tourisme et activités de loisirs

Les différentes enquêtes menées, tant en France que dans le monde par les professionnels du tourisme, ne constatent pas de baisse du tourisme suite à la création d'un parc éolien.

Dans ce contexte, l'implantation d'un parc éolien sur les communes de Plumieux et Saint Etienne du Gué de l'Isle, affirme la volonté d'inscrire le territoire local dans un rôle de production d'énergies renouvelables.

A ce titre, ce développement peut être l'occasion de créer des activités touristiques ponctuelles ou régulières telles que celles organisées par l'office du tourisme de Ploërmel en collaboration avec QUENEA Energies Renouvelables.

15 septembre 2012 – Journées du Patrimoine :  
Les visites guidées du parc éolien de Pigeon Blanc à Campénéac (56) ont suscité l'intérêt de près de 150 visiteurs qui ont pu découvrir les aspects techniques et l'intérêt de cette énergie renouvelable.



*Les effets du parc éolien sont positifs, directs et permanents.*

#### 2.14.1.5 Marché local de l'immobilier

Compte tenu des critères amenant à la valorisation d'un bien immobilier, il est difficile d'apprécier et de mesurer les impacts d'un parc éolien sur la valeur immobilière de l'habitat.

Plus généralement, différentes études de perception et d'incidences socio-économiques des parcs éoliens ont été menées dans différents pays. Afin de comparer des données les plus proches possibles du projet envisagé, il est fait référence ici à l'étude « Eoliennes et territoires – le cas de Pouarzel » réalisée en 2007 et 2008<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Université de Bretagne Occidentale  
Mémoire de première année de Master d'économie Ingénierie du Développement des Territoires en Mutation Économie des Ressources Marines et de l'Environnement Littoral

Le parc éolien de Pouarzel (Finistère) est composé à l'origine de 5 éoliennes implantées en 2000. En 2007, 4 autres éoliennes se sont ajoutées dans le cadre d'un projet d'extension. Le parc est situé à 1,5 km à l'ouest du bourg de Pouarzel.

L'étude précitée aborde et recueille les perceptions de la population à propos du marché de l'immobilier suite à l'implantation du parc éolien. Après enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population, les réponses apportées dans le cadre de cette étude ont été les suivantes :

Tableau 11 : Les éoliennes [de Pouarzel] ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier ?

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

Tableau 46 : Les éoliennes de Pouarzel ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier ?

Ce résultat global demande cependant d'être précisé. Il apparaît en effet, tout d'abord, que les habitants les plus proches des éoliennes - ceux vivant à moins de 700 mètres - sont à la fois sensiblement plus nombreux à estimer des effets négatifs (plus du tiers d'entre eux) et moins nombreux à n'être absolument pas d'accord avec l'idée de tels effets (seulement 9,1%, contre 38,6% en moyenne) (Tableau 12). Notons également à cet égard que le tiers des personnes favorables au parc et vivant à moins de 700 mètres d'une éolienne ne se prononce pas sur le sujet.

Tableau 12 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction de la distance

Distance_700-1500	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
moins de 700	9.1%	36.4%	18.2%	18.2%	18.2%	100.0%
de 700 à 1500	34.5%	31.0%	17.2%	0.0%	17.2%	100.0%
de 1500 à 2100	51.6%	41.9%	3.2%	0.0%	3.2%	100.0%
2100 et plus	40.0%	30.0%	10.0%	6.7%	13.3%	100.0%
Total	38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

Tableau 47 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction de la distance

Une autre différenciation possible est celle entre propriétaires et locataires. Ces derniers n'ont pas d'intérêts directs et prégnants dans la valeur des biens immobiliers, pouvant au contraire trouver un intérêt dans une baisse des prix : c'est assez logiquement qu'aucun des treize locataires ne voit d'effets négatifs générés par le parc éolien sur l'immobilier. Ils sont aussi beaucoup plus nombreux à ne pas avoir d'avis sur la question.

Les propriétaires, beaucoup plus nombreux (quatre-vingt-huit), sont à l'inverse légèrement plus enclins que la moyenne à considérer des effets négatifs (17% du panel -Tableau ci-dessous).

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
Locataire	46.2%	30.8%	0.0%	0.0%	23.1%	100.0%
Propriétaire	37.5%	35.2%	12.5%	4.5%	10.2%	100.0%
Total	38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

Tableau 48: Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction du mode d'habitation

Cette étude montre que la perception d'un impact négatif sur la valeur des biens immobiliers n'est pas avérée pour ce parc éolien.

D'autres parts, au stade de l'annonce d'un projet éolien, il peut y avoir un effet dépréciateur sur la valeur du foncier. Cet effet peut également être constaté lors de projets d'infrastructures publiques (autoroute, antenne de télécommunication..). Un projet (notion peu perceptible par nature) peut générer des questions et des inquiétudes chez des riverains et d'éventuels acheteurs immobiliers peuvent être freinés. Par contre, un parc éolien en fonctionnement est bien identifiable et son incidence mesurable. Ainsi l'inquiétude qui a pu être ressentie au stade du projet est dissipée par la réalité des installations lorsqu'elles sont en fonctionnement.

De nombreuses enquêtes en France<sup>11</sup> et à l'étranger<sup>12</sup> ont prouvées l'absence d'impact d'un parc éolien sur la dévaluation immobilière. Certains exemples attestent même d'une valorisation.

La valeur d'un bien immobilier est constituée d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage, ...) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur, ...). L'implantation d'un parc éolien n'a aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. Certains considèrent la vue sur un parc éolien comme dérangeante, d'autres la considèrent comme apaisante.

Compte tenu des similitudes avec le projet envisagé et la réalité de la présence d'éoliennes déjà en place à Plumieux et Saint-Etienne-du-Gué-de-L'Isle, il n'y a pas lieu de considérer un risque particulier dans ce domaine.

*Les effets du parc éolien sur le marché de l'immobilier sont directs, permanents et nuls.*

#### 2.14.1.6 Retombées fiscales

Exploiter l'énergie éolienne constitue une activité industrielle, soumise de fait à la fiscalité. Des retombées économiques découlent donc d'un parc éolien et sont versées aux collectivités concernées par les installations.

La loi de Finances 2010 a instauré la création d'un système de remplacement de la taxe professionnelle composé des deux taxes suivantes :

- Une Contribution Economique Territoriale (CET) comprenant :
  - la cotisation foncière des entreprises (CFE) qui concerne les communes
  - la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) basée sur la valeur ajoutée à destination de la communauté de communes; département et région.
- Une taxe dite sectorielle qui constitue un second volet d'imposition. Elle est appelée imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER), son assiette a évolué depuis son application aux éoliennes, passant de 7 000 €/MW en décembre 2010 à 7 270 €/MW en Janvier 2015.

Un calcul des impôts générés par l'implantation du parc éolien a été réalisé par Les Keranna Energies, dont le siège de l'établissement local est situé sur la commune de Plumieux, au sein de la Loudéac Communauté Bretagne Centre (ex-CIDERAL).

Les chiffres qui suivent supposent que la Loudéac Communauté Bretagne Centre est régie par un régime de fiscalité éolienne unique.

Les données du tableau présenté ci-après constituent des estimations basées sur les meilleures connaissances de QUENEA Energies Renouvelables en la matière et sont fournies à titre indicatif.

	Commune	Communauté de Communes	Département	Région	Total annuel
<b>Taxe Foncière*</b>	3 600 €	5 400 €	5 600 €	1 000 €	15 600 €
<b>C.F.E. **</b>		23 000 €	0 €	0 €	23 000 €
<b>I.F.E.R. ***</b>	14 540 €	36 350 €	21 810 €	0 €	72 700 €
<b>Total</b>	18 140 €	67 750 €	27 410 €	1 000 €	111 300 €

<sup>11</sup>Enquête du Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement (CAUE) de l'Aude, octobre 2002 :

<http://aude.eolienne.free.fr/fichiers/Impact-eco-aude.pdf>

<sup>12</sup>The Effect of Wind Development on Local Property Values, George STERZINGER, Fredric BECK, Damian KOSTIUK, REPP (Renewable Energy Policy Project, USA), mai 2003 : [http://www.repp.org/articles/static/1/binaries/wind\\_online\\_final.pdf](http://www.repp.org/articles/static/1/binaries/wind_online_final.pdf)

<b>Part pour le bloc communal :</b>	85 890 €			
-------------------------------------	----------	--	--	--

Tableau 49 : Taxes et partage entre parties prenantes

La CVAE n'apparaît pas dans le tableau ci-dessus. La répartition de la CVAE au sein de chaque niveau de collectivité combine des critères représentatifs de l'implantation des entreprises et des besoins des collectivités.

\* : les montants indiqués pour la taxe foncière ont été précisés à titre indicatif sur une base d'un taux d'environ 9%, 14%, 14,2% et 2,5%, respectivement pour la commune, l'EPCI, le Département et la Région.

\*\* : la répartition des recettes au sein du bloc communal dépend du régime fiscal de l'EPCI (fiscalité additionnelle, fiscalité professionnelle de zone, fiscalité éolienne unique, fiscalité professionnelle unique). Pour la CFE, 100% des taxes reviennent au bloc communal.

\*\*\* : la répartition ici présentée est de 20% pour la commune, 50% pour l'EPCI et 30% pour le département. Le montant de l'IFER est de 7 270 €/MW.

*Les effets du parc éolien concernant les retombées fiscales sont positifs, directs et permanents et peuvent être qualifiés de moyens sur toute la durée de fonctionnement des éoliennes.*

#### 2.14.2 EFFETS SUR LA SANTE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

##### 2.14.2.1 Champs électromagnétiques

Bien que non perceptibles par l'Homme, les champs électromagnétiques sont omniprésents dans notre environnement. Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tels le champ magnétique terrestre et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps, de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux jusqu'à 20000 V/m) ;
- les sources liées aux applications électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des postes électriques.

Dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au fonctionnement du poste de livraison et aux courants passant dans les câbles souterrains. Ces équipements électriques émettent uniquement des champs électromagnétiques de très basse fréquence (5 – 500 Hz).

Compte-tenu de la distance entre les éoliennes et les zones habitées ainsi que des normes de conception des éoliennes relatives à la compatibilité électromagnétique des équipements (Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004 et norme EN 61 000 6-4), le champ électromagnétique généré par les éoliennes ne représente pas un danger pour la santé des habitants.

L'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 précise que l'installation éolienne « est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

Ce seuil est aisément respecté (cf. les ordres de grandeur donnés dans le tableau suivant) pour tout parc éolien car les tensions à l'intérieur de celui-ci sont inférieures à 20 000 Volts.

Le tableau suivant compare les champs électriques et magnétiques produits par certains appareils ménagers et câbles de lignes électriques.

Source	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en micro teslas)
Réfrigérateur	90	0,30
Grille-pain	40	0,80
Chaîne stéréo	90	1,00
Lignes à 90 000 V (à 30 m de l'axe)	180	1,00
Micro-ordinateur	négligeable	1,40
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)		0,20
Parc éolien	négligeable	négligeable

*Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers, des lignes électriques et d'un parc éolien (source : RTE)*

*Le parc éolien à un impact négatif indirect, permanent sur la santé humaine mais négligeable étant donné que les lignes électriques seront enterrées et compte tenu du respect des différentes normes.*

#### 2.14.2.2 Effets d'ombre et effets stroboscopiques

La présence d'éoliennes à proximité de zones habitées peut être à l'origine de deux types d'effets liés :

- un effet d'ombre : lorsque le soleil est visible, les éoliennes projettent une ombre sur le terrain qui les entoure,
- un effet stroboscopique, qui correspond à l'alternance régulière de lumière et d'ombre créée par le passage des pales du rotor de l'éolienne entre l'œil de l'observateur et le soleil. Il est donc étroitement lié à l'effet d'ombre.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif à la rubrique ICPE 2980 modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014 indique qu'une simulation de l'ombre portée par le parc éolien doit être réalisée uniquement dans le cas d'un parc situé à moins de 250 m de bâtiments à usage de bureaux (ce qui n'est pas le cas du parc de KERANNA Energies) afin de démontrer que ces bâtiments ne sont pas concernés plus de 30h par an, et plus d'une demi-heure par jour.

Ces données chiffrées d'un impact négligeable en cas d'éloignement supérieur à 250 m ou en cas de projection d'ombre durant moins de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculés sur la base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur une habitation sont également reprises dans le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne », référence couramment reprise par de nombreuses commissions de construction.

Afin d'évaluer ces effets d'ombre, des calculs de simulation des ombres portées ont été effectués par QUENEA Energies Renouvelables, estimant les aires concernées et les durées d'exposition.

Les calculs sont effectués par le logiciel *WindPRO* en considérant le modèle d'éolienne de plus grande dimension (100 m de mât et 100 m de rotor).

Les figures ci-après présentent les surfaces de terrains concernées à un moment ou à un autre par l'ombre d'une ou plusieurs éoliennes.

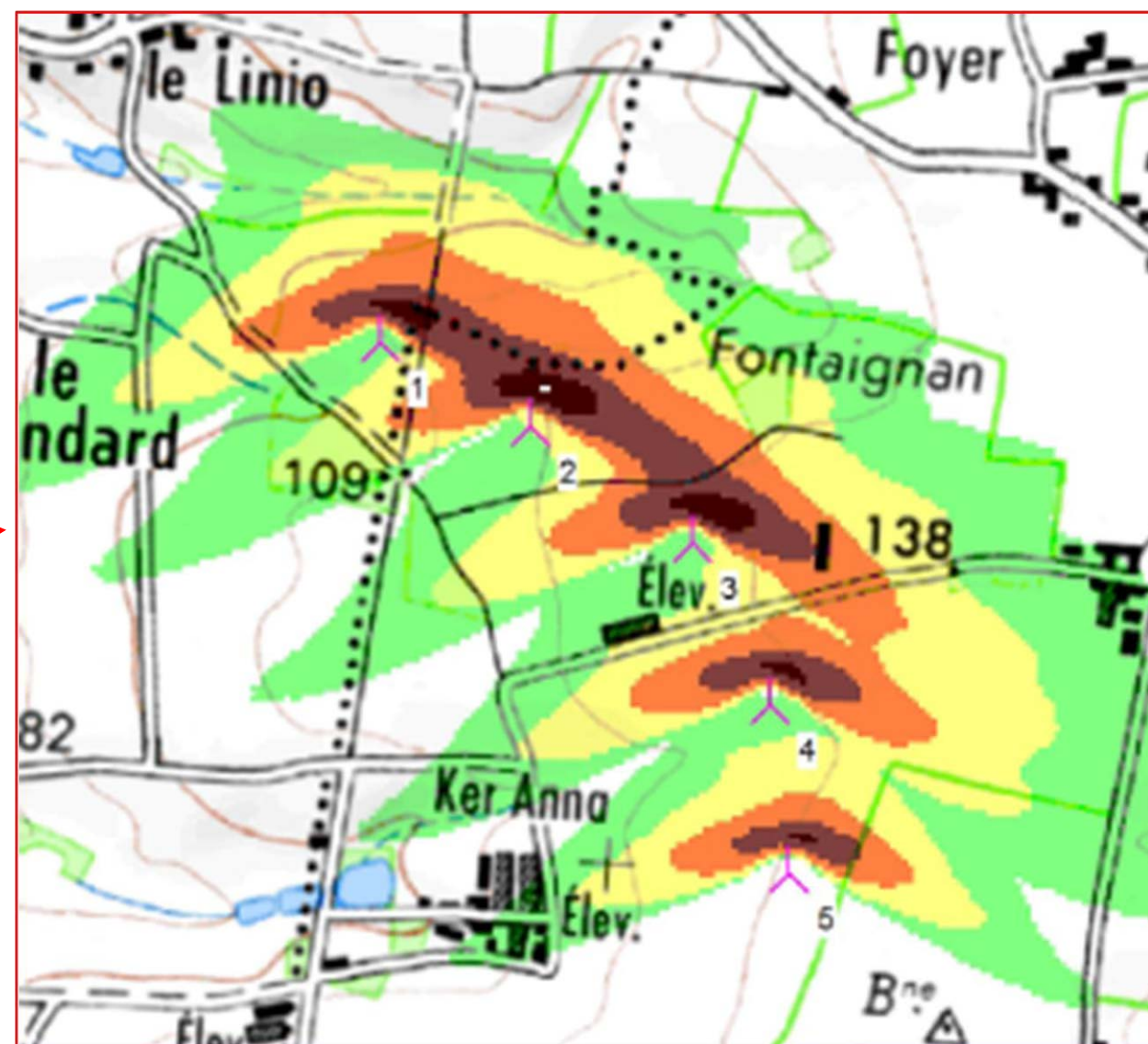
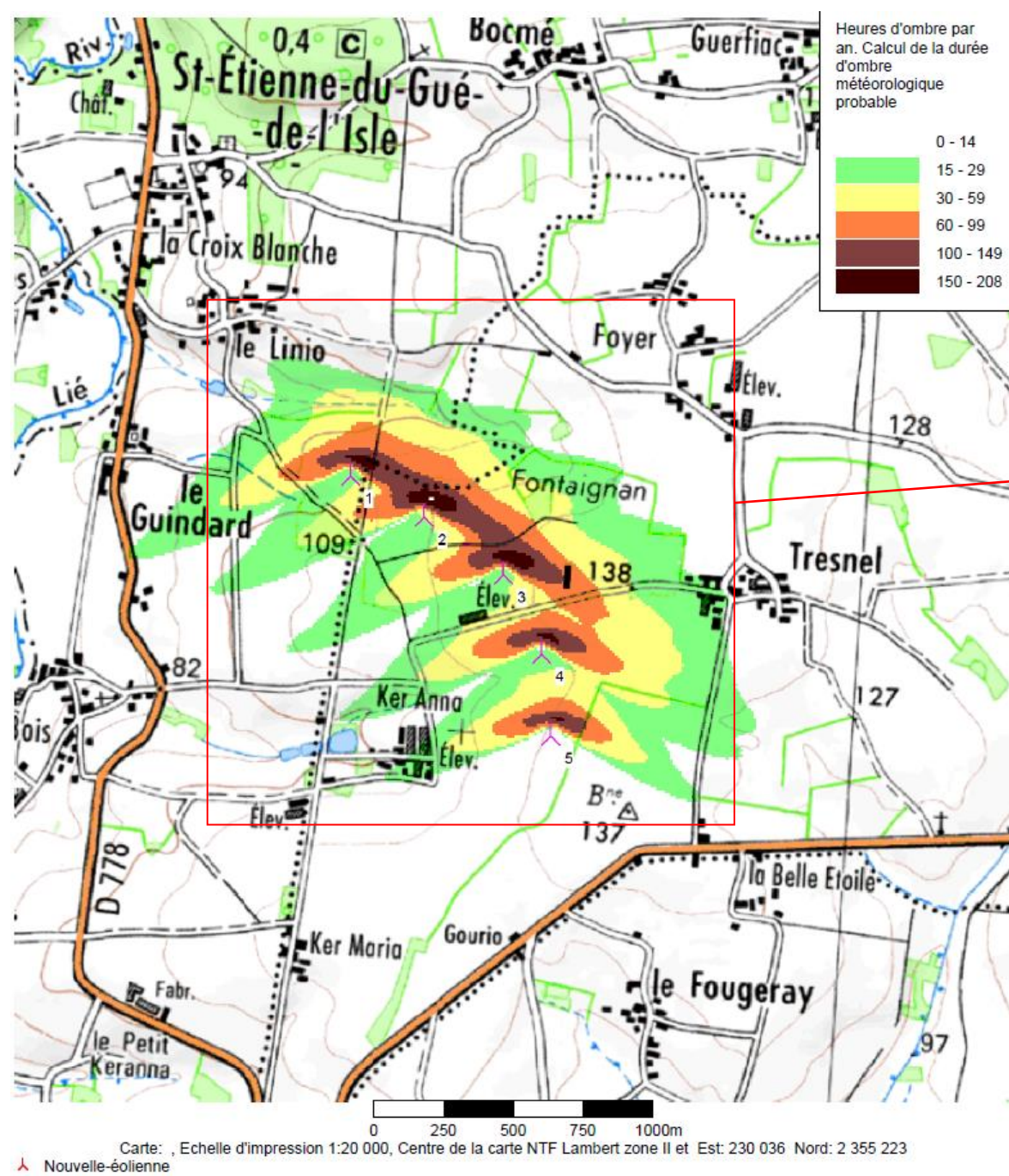


Figure 173. Surfaces de terrains concernées par l'ombre d'une ou plusieurs éoliennes (heures/an)

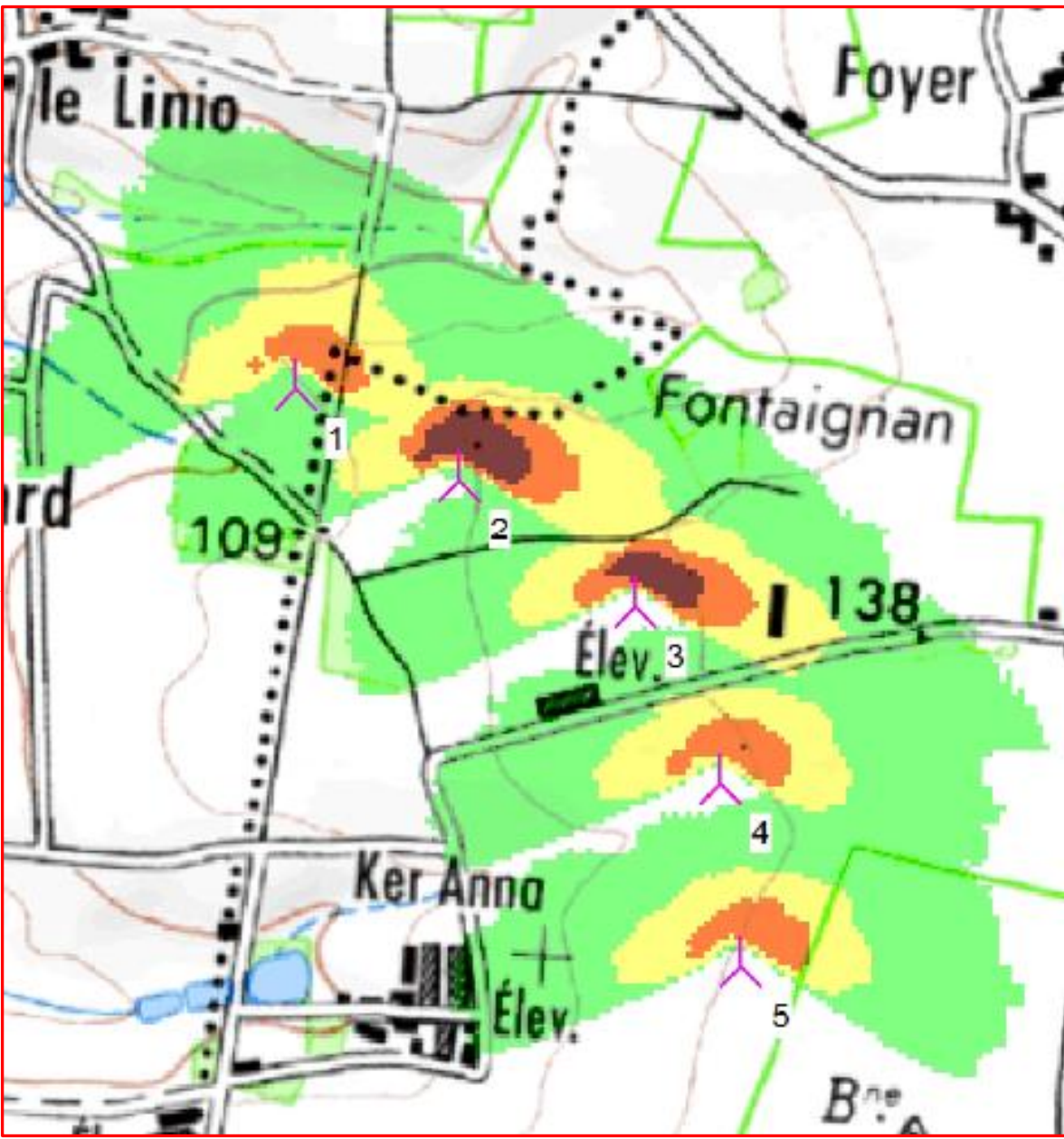
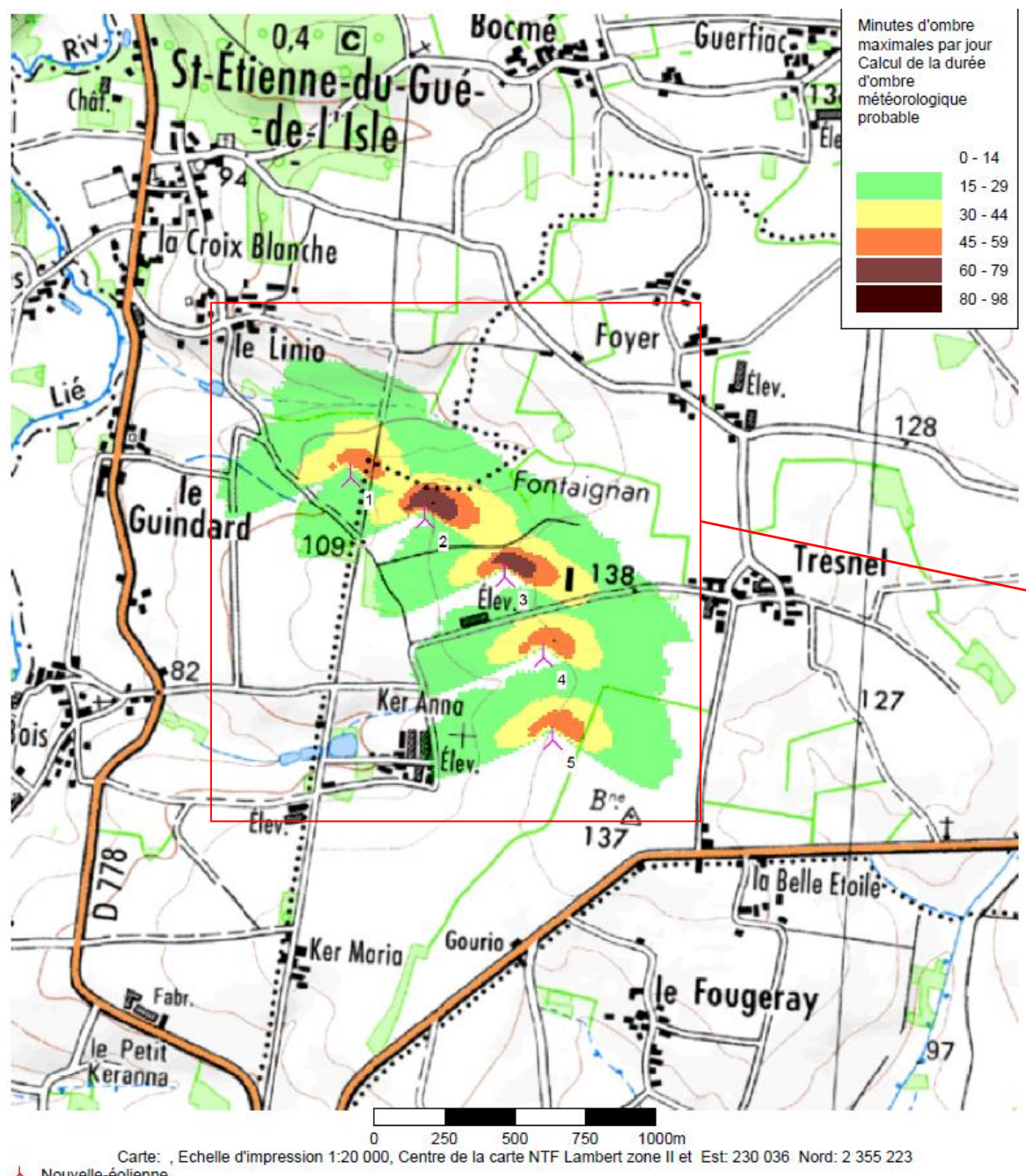


Figure 174 : surfaces de terrains concernées par l'ombre d'une ou plusieurs éoliennes (minutes/jour)



## Evaluation du nombre d'heures d'effet d'ombre engendré par le parc éolien de KERANNA

Ces évaluations sont effectuées en prenant en compte plusieurs paramètres :

- La hauteur du soleil sur l'horizon aux différentes heures de la journée et aux différentes périodes de l'année. Ainsi, l'effet d'ombre concerne un plus grand territoire lorsque le soleil est relativement bas ;
- La durée moyenne d'ensoleillement chaque mois (moyenne interannuelle) ;
- La position du rotor par rapport au soleil en fonction de la direction du vent ;
- La part des différentes orientations du vent sur l'année.

### Effets d'ombre annuelle :

Seuls les bâtiments agricoles situés à l'Est de l'éolienne E3 se situent dans les zones concernées par des durées d'exposition aux ombres comprises entre 60 et 99 heures /an. A noter que ces bâtiments ne renferment pas de bureaux (cf. justificatif en annexe 6) et ne rentrent donc pas dans le cadre de l'arrêté du 26 août 2011.

Les autres bâtiments et habitations concernés sont situés en zone verte, soit une durée annuelle de moins de 29 heures. Aucune habitation ne sera concernée par des expositions à l'ombre d'une durée annuelle supérieure à 29 heures par an.

### Effets d'ombre journalière :

De la même façon, seuls les bâtiments agricoles situés à l'Est de l'éolienne E3 se trouvent dans les zones concernées par des durées d'exposition aux ombres comprises entre 30 et 44 minutes par jour. Le bâtiment d'élevage situé à l'Ouest de l'éolienne E3 est lui situé en zone verte, soit une durée d'exposition comprise entre 15 et 29 minutes par jour. A noter que ces bâtiments ne renferment pas de bureaux (cf. justificatif en annexe 6) et ne rentrent donc pas dans le cadre de l'arrêté du 26 août 2011.

Aucune habitation ne sera concernée par des expositions à l'ombre d'une durée journalière supérieure à 29 minutes par jour.

*En conclusion, l'impact des effets d'ombre est très faible. Il est direct, négatif, temporaire, à moyen et long terme.*

## Les effets stroboscopiques et la réflexion des rayons solaires

L'alternance plus ou moins rapide d'ombre et de lumière, ou effet stroboscopique, peut être un facteur de gêne pour les riverains situés dans le champ des ombres portées. De nombreuses recherches ont été menées sur les répercussions sur la santé publique des effets stroboscopiques, par exemple pour des pilotes d'hélicoptère (effet des hélices au-dessus de leur tête) et dans le trafic routier (conduite sur une route avec un soleil bas et avec des arbres séparés d'une certaine distance le long du côté de la route).

Aucune norme réglementaire n'est prévue en France pour les effets susceptibles d'être générés par l'effet stroboscopique des éoliennes.

Une étude menée par le gouvernement néerlandais sur le parc « AMvB voorzieningen », en fonctionnement depuis le 18 octobre 2001, constitue actuellement la référence néerlandaise en matière de réglementation sur l'impact des effets stroboscopiques des éoliennes. Dans ce règlement, il est stipulé que les fréquences comprises entre 2,5 et 14 hertz peuvent causer des nuisances et sont potentiellement dangereuses pour la santé.

Dans le cas du projet de parc éolien en projet, les éoliennes auront une vitesse de rotation maximum de 21,5 tours par minute. Pour des rotors à trois pales, ceci correspond à une fréquence maximale de 1,075 hertz, ce qui est nettement en dessous du seuil de nuisance.

Un autre facteur possible de gêne pour les riverains réside dans la réflexion des rayons du soleil par les pales. Cependant, toutes les pales modernes sont désormais enduites d'une couche anti-réflexion : la réflexion des rayons du soleil n'induit donc aucune nuisance.

La santé humaine ou le confort visuel ne seront affectés ni par des effets stroboscopiques ni par des effets de réflexion éventuellement induits par le parc éolien de KERANNA Energies.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent concernant les effets stroboscopiques et de réflexions.*

## 2.14.2.3 Sécurité publique

La thématique de la sécurité publique est traitée dans l'étude de danger qui concerne le même projet. Produite simultanément à la présente étude, l'étude de danger présente en détail l'ensemble des processus liés à la sécurité des personnes ainsi que les engagements de Keranna Energies en la matière. Les principaux éléments en sont ici repris.

### En phase de travaux

Lors de la phase de chantier, le risque de chute ou de projection est présent. Au moment de la manutention des éléments de l'éolienne, le travail étant effectué la majeure partie du temps en hauteur, le risque d'avoir des objets qui tombent tels que des outils de travail ou même une pale au moment du levage ne peut être considéré comme nul.

Des mesures de sécurité sont prises en compte afin d'empêcher aux personnes externes au chantier l'accès aux éoliennes lors de la phase chantier. De plus, pour le personnel travaillant sur site, la société Keranna Energies veillera à ce que toutes les mesures de sécurité soient respectées sur et aux alentours de la zone de chantier.

Concernant le risque incendie, au même titre que dans le paragraphe 4.1.4.6, la zone de chantier est susceptible d'abriter des substances inflammables pouvant être dangereuses en cas d'éléments déclencheurs d'incendie à proximité (étincelle, cigarette, forte chaleur, etc.). Afin de prévenir ce risque, des mesures de lutte contre les incendies sont prévues sur site, cependant la phase travaux est peu susceptible de générer un risque supplémentaire d'incendie portant atteinte à la sécurité publique.

Durant la phase des travaux, un certain nombre de risques directement liés au chantier mais temporaires sont à prendre en compte notamment lors de l'acheminement des éléments sur site, de la manutention de ces éléments, de l'activité des appareils de levage, des produits utilisés etc.

Le tableau suivant permet d'identifier les principaux risques liés au déroulement de cette phase :

### Circulation des véhicules

- livraisons (éléments des éoliennes, transformateur(s) et équipements du poste de livraison, matériaux pour les fondations et les voies d'accès, éléments des grues de montage, etc.),



Figure 175. Sécurisation du chantier (Crédit photo : Quénéa Energies Renouvelables)

	- aux déplacements du personnel.
<b>Travaux de terrassement</b>	
	- le risque d'écrasement lors de la présence de personnel à pied sur le site, - le risque de chute et d'enfouissement, si la profondeur de terrassement est trop importante, - le risque lié à la présence de canalisations ou de câbles enfouis, - le risque lié à la présence de tranchées (chute et effondrement).
<b>Réalisation des fondations des éoliennes et du poste de livraison</b>	
	- risque mécanique, d'écrasement, ou de coups lors de la présence simultanée des engins «béton» et du personnel à pied, - risque de chute lié à la présence des ferrillages dans les fondations.
<b>Travaux de levage</b>	
	- de la présence d'une masse en mouvement, - de la possible chute ou projection d'éléments voire de la grue elle-même, - des éventuels mouvements de câbles de levage sous tension.
<b>Utilisation de produits chimiques</b>	
	Les différents produits chimiques utilisés sont dangereux en raison de : - leur nature propre (toxicité, inflammabilité, température d'emploi), - leurs réactions vis-à-vis d'autres substances ou produits (incompatibilité).  Les risques inhérents à ces aspects sont pour le personnel : - les brûlures chimiques occasionnées par des projections de produits caustiques ou acides - les brûlures thermiques en cas d'inflammation de produits combustibles, ou de contact avec des points chauds ou froids - l'intoxication aiguë ou chronique - réactions allergiques, eczéma, en cas de contact cutané.

- la gravité qui est déterminée en analysant le nombre équivalent de personnes permanentes potentiellement présentes dans chacune des zones d'effet associée aux risques définis ci-dessous.

Les risques (événements redoutés) étudiés dans le cadre de l'étude de dangers sont les suivants :

- Chute de glace
- Chute d'éléments de l'éolienne
- Effondrement
- Projections de glace
- Projection de pales ou de fragments de pales

*S'agissant des risques liés au chantier sur la sécurité du public pendant les phases de constructions et démantèlement, l'impact est négatif, indirect, temporaire et de niveau faible.*

#### En phase d'exploitation

Le but de l'analyse détaillée des risques éventuels liés au fonctionnement des éoliennes est de définir pour chaque type de risque :

- la cinétique, qui est la vitesse d'enchaînement des événements,
- l'intensité, qui se définit après définition des distances d'effets des phénomènes dangereux en réalisant le rapport entre la surface de l'élément chutant ou projeté (pale, morceau de glace, éolienne entière) et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection,
- la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux,

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Le tableau regroupe les différents modèles d'éoliennes étudiés

Scénario	Eolienne	Zone d'effet		Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité	
Chute d'éléments de l'éolienne	Vestas V100 Senvion MM100 Enercon E92	Zone de survol	V100	50 m	Rapide	Exposition Forte	C - Improbable	Sérieux
			MM100	50 m				
			E92	46 m				
Effondrement de l'éolienne	Vestas V100 Senvion MM100 Enercon E92	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	V100	150 m	Rapide	V100=Exposition Forte MM100=Exposition Modérée E92=Exposition Forte	D - Rare	V100 et E92 - E1 E2 E4 E5 = Sérieux E3 = Important MM100 - E1 E2 E4 E5 = Modéré E3 = Sérieux
			MM100	150 m				
			E92	150 m				
Chute de glace	Vestas V100 Senvion MM100 Enercon E92	Zone de survol	V100	50 m	Rapide	Exposition modérée	A - Courant, sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modéré
			MM100	50 m				
			E92	46 m				
Projection de pale	Vestas V100 Senvion MM100 Enercon E92	500 m autour de l'éolienne	V100	500 m	Rapide	Forte	D - Rare	E1 E2 = Sérieux E3 E4 E5 = Important
			MM100	500 m				
			E92	500 m				
Projection de glace	Vestas V100 Senvion MM100 Enercon E92	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne	V100	300 m	Rapide	Exposition modérée	B - Probable, sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	E1 E2 E5 = Modéré E3 E4 = Sérieux
			MM100	300 m				
			E92	294 m				

Tableau 50 : Tableau de synthèse des scénarios étudiés (dangers)

L'étude des dangers a permis de définir les paramètres de chaque type de risque et ainsi conclure quant à leur acceptabilité.

Les tableaux ci-dessous synthétisent l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés. On notera que cette synthèse a été réalisée pour les trois modèles d'éoliennes étudiés.

➤ Vestas V100 :

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Effondrement de l'éolienne E3 Projection de pale ou fragment de pale E3 E4 E5			
Sérieux		Effondrement de l'éolienne E1 E2 E4 E5 Projection de pale ou fragment de pale E1 E2	Chute d'élément d'éolienne (E1 à E5)	Projection de glace E3 E4	
Modéré				Projection de glace E1E2 et E5	Chute de glace (E1 à E5)

Légende de la matrice		
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

➤ Senvion MM100 :

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Projection de pale ou fragment de pale E3 E4 E5			
Sérieux		Effondrement de l'éolienne E3 Projection de pale ou fragment de pale E1 E2	Chute d'élément d'éolienne (E1 à E5)	Projection de glace E3 E4	
Modéré		Effondrement de l'éolienne E1 E2 E4 E5		Projection de glace E1 E2 et E5	Chute de glace (E1 à E5)

Légende de la matrice		
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

➤ Enercon E92 :

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Effondrement de l'éolienne E3 Projection de pale ou fragment de pale E3 E4 E5			
Sérieux		Effondrement de l'éolienne E1 E2 E4 E5 Projection de pale ou fragment de pale E1 E2	Chute d'élément d'éolienne (E1 à E5)	Projection de glace E3 E4	
Modéré				Projection de glace E1 E2 et E5	Chute de glace (E1 à E5)

Légende de la matrice		
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Tableau 51 : Tableaux de synthèse de l'acceptabilité des risques

S'agissant des risques pendant la phase d'exploitation sur la sécurité du public, l'impact est négatif, direct, permanent et de niveau faible.

#### 2.14.2.4 Incidences sonores du projet

##### En phase de travaux :

Les nuisances acoustiques générées par le chantier lors de l'installation et lors du démantèlement des éoliennes proviennent essentiellement :

- des livraisons et déchargements des engins et matériels,
- des diverses opérations liées à la mise en place des éoliennes : défrichage, excavation, réalisation de tranchées, montage/démontage des éoliennes.

Néanmoins, le respect des horaires de chantier et de la réglementation limitera les émissions sonores à quelques plages horaires.

*L'impact du parc éolien en termes d'incidences sonores en phase chantier est négatif, direct, temporaire et faible.*

##### En phase d'exploitation :

Lors de leur fonctionnement, les éoliennes peuvent être à l'origine de nuisances sonores générées par :

- Une origine mécanique : le bruit mécanique provient du fonctionnement de tous les composants présents dans la nacelle, notamment le multiplicateur (boîte de vitesse), les arbres de transmission, la génératrice et les équipements auxiliaires (systèmes hydrauliques, unités de refroidissement). Les premières générations d'éoliennes émettent un bruit mécanique relativement important mais les éoliennes plus récentes ont bénéficié de nombreuses améliorations qui ont porté sur le traitement acoustique de la nacelle : renforcement de l'isolation, mise en place de silent blocks, traitement des voies d'air via des silencieux, fabrication de multiplicateurs et de génératrices spécifiques aux éoliennes et donc mieux adaptés,
- Une origine aérodynamique : tout obstacle placé dans un écoulement d'air émet du bruit. La tonalité de ce bruit dépend de la forme et des dimensions de l'obstacle ainsi que de la vitesse de l'écoulement. Plus l'obstacle est vif, plus la tonalité est marquée. L'écoulement d'air peut également faire vibrer les surfaces.

Signalons aussi que les niveaux sonores produits par les éoliennes sont normalement assez faibles pour ne pas avoir d'impacts sur le système auditif. De plus, les sons à basses fréquences sont désormais très rares car ils étaient créés par les éoliennes dites downwind (dont le mat se situait entre le rotor et le vent), alors que dorénavant toutes les éoliennes sont upwind (dont le rotor est situé entre le vent et le mat).

« Les craintes sur la nocivité des infrasons produits par les éoliennes sont à apaiser. La plage de fréquences des infrasons est comprise entre 1 et 20 Hz. A ces fréquences, le seuil d'audition de l'oreille humaine est compris entre 110 et 80 dB. Les mesures effectuées à proximité d'éoliennes montrent que les niveaux sonores à ces fréquences sont largement inférieurs au seuil d'audition et qu'il n'y a pas de différence entre les valeurs éolienne en fonctionnement et éolienne arrêtée en deçà de 40 Hz. » source : « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens terrestres – document de travail septembre 2014.

##### 2.14.2.4.1 Etude acoustique :

La société Delhom Acoustique a été chargée de modéliser l'impact sonore potentiel du parc éolien. Une carte de localisation des points de mesures et des points de calculs acoustiques figure au chapitre Etat initial du présent document (cf. paragraphe 1.2.3.6).

Contenu rédigé d'après l'étude « Rapport d'étude acoustique n°R160515-VF – Impact sonore de l'activité éolienne prévue sur le site de Keranna (22) – Delhom acoustique – Mai 2016 » réalisée dans le cadre d'une mission spécifique. Le rapport complet figure en document annexé, seuls les principaux éléments sont présentés ici.

Ce dernier a permis, à partir de l'état initial acoustique d'adapter, lorsque nécessaire, à savoir lors des dépassements d'émargements réglementaires, les puissances acoustiques des éoliennes. Les résultats détaillés de ces modélisations sont présentés dans l'étude acoustique jointe en annexe.

**Les simulations ont été réalisées avec des éoliennes de type SENVION MM100 sur mât de 100 m, VESTAS V100 sur mât de 100 m et ENERCON E92 sur mât de 104 m. Le choix définitif pour des aérogénérateurs sera fait une fois les autorisations obtenues.**

##### 4.2.2.4.1.1 Localisation des points de contrôle

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques.

Les points de contrôle d'impact acoustique et les points de mesures de bruit résiduel ne sont pas nécessairement implantés aux mêmes emplacements. En effet, les points de mesures de bruit résiduel (12 points) sont représentatifs d'un paysage sonore d'une zone tandis que les points de contrôle d'impact sonore (13 points) sont représentatifs des lieux les plus exposés au bruit des éoliennes.

Notons que, compte tenu de son implantation et de son paysage sonore, les niveaux de bruit résiduel du lieu-dit « Le Guindard » ont également été considérés comme représentatifs des niveaux de bruit de résiduel du lieu-dit « Le Linio ».

Ces différents points et les positions prévues des éoliennes, numérotées K1 à K5, sont présentés sur la carte de la page suivante.

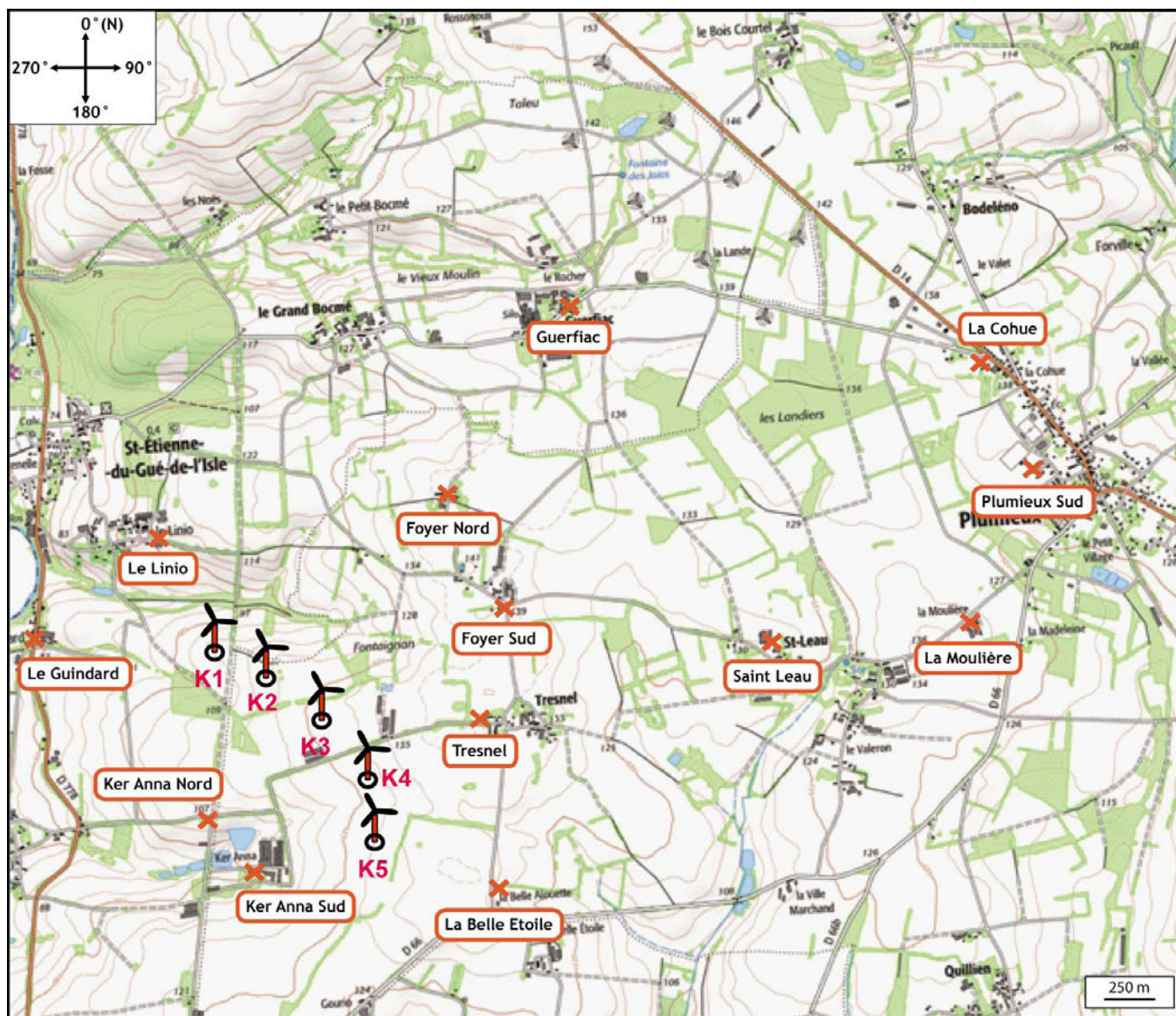


Figure 176. Localisation des points de contrôle acoustique

#### 4.2.2.4.1.2 Caractéristiques acoustiques des éoliennes

L'analyse des impacts acoustiques du projet de Ker Anna a été réalisée sur la base des spécifications techniques de trois modèles de référence, soit la VESTAS V100, la SENVION MM100 et l'ENERCON E92, dont les dimensions correspondent au gabarit défini pour le projet.

Les caractéristiques générales des modèles d'éoliennes ayant servi pour cette étude sont précisées ci-dessous.

Le flux d'air autour des rotors de ces éoliennes va créer des niveaux de pression acoustique dans l'environnement proche des installations. Les niveaux de bruit générés par les éoliennes vont fluctuer en fonction de la vitesse de rotation des rotors et, par conséquent, en fonction des vitesses de vent sur le site d'implantation.

*Remarque : les serrations, présentées dans les paragraphes suivants, sont des dispositifs mis en place au niveau des extrémités des pâles afin de réduire les niveaux de bruit générés par celles-ci.*

#### VESTAS V100 avec serrations

- Hauteur de nacelle : 100 m ;
- Diamètre du rotor : 100 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m (données provenant du document T05 0051-2906 Ver 2 du 22/03/2016).

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	94.0	97.0	100.0	102.9	103.5	103.5	103.5
Mode 1	94.0	97.2	100.0	101.7	102.1	102.1	102.1
Mode 2	93.8	96.4	97.2	98.3	99.1	99.5	99.5

Tableau 52 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent, éolienne Vestas V100

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables. La ligne « Std » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « mode 1 » à « mode 2 » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

#### ENERCON E92

- Hauteur de nacelle : 104 m ;
- Diamètre du rotor : 92 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m (données provenant du document SIAS-04-SPL E-92 OM I 2.3 MW Est Rev1\_2-eng-eng).

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	92.1	95.6	100.0	102.2	103.5	104.5	105.0
Mode 2000 kW	92.1	95.6	100.0	102.2	103.5	104.0	104.0
Mode 1600 kW	92.1	95.6	100.0	102.2	103.5	103.5	103.5
Mode 1400 kW	92.1	95.6	100.0	102.2	103.0	103.0	103.0
Mode 1200 kW	92.1	95.6	100.0	102.2	102.5	102.5	102.5
Mode 1000 kW	92.1	95.6	100	100	100	100	100
Mode OM IV	92.1	95.6	98	99.8	101.2	102.4	103.6

Tableau 53 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent, éolienne Enercon E92

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables. La ligne « Std » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « mode 2000 kW » à « mode OM IV » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

#### SENVION MM100

- Hauteur de nacelle : 100 m ;
- Diamètre du rotor : 100 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m (données provenant du document SD-2.21-WT.PC.01-A-C-EN du 10/07/2013).

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	91.7	96.8	101.9	103.2	103.8	103.8	103.8
Mode 102 dB	91.7	96.8	101.8	102.0	102.0	102.0	102.0
Mode 100.5 dB	91.7	96.9	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5
Mode 98.5 dB	91.7	97.0	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Type A	93.3	96.9	99.3	102.3	103.8	103.8	103.8
Type B	93.3	96.9	99.5	99.9	103.8	103.8	103.8
Type C	93.3	96.6	97.8	98.7	103.8	103.8	103.8
Type D	93.3	96.6	97.8	98.5	98.5	98.5	98.5

Tableau 54 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent, éolienne Senvion MM100

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « Std » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « mode 102 dB » à « Type D » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.



Figure 177: Exemple de serrations mis en place sur les éoliennes (source Vestas)

#### 4.2.2.4.1.3 Hypothèses et modélisation

Les simulations réalisées à l'aide du modèle de calcul prévisionnel sont réalisées en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

Vent de sud-ouest et de nord-est (à la hauteur standardisée de 10 m) :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

#### 4.2.2.4.1.4 Niveaux de bruit ambiant sur les périmètres de mesure de bruit

Les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums induits par les éoliennes étudiées, ont été réalisés pour les éoliennes les plus bruyantes (Enercon E92) sur le périmètre de mesure de bruit soit à la distance de 180 m d'une éolienne. Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 9 m/s à la hauteur de référence de 10 m.

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié. Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus.

Périmètre de mesure de bruit	Lp ambiant max	
	Période diurne	Période nocturne
<b>POINT LM</b>	<b>50.7 dB(A)</b>	<b>50.4 dB(A)</b>

Tableau 55 : Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure

Pour les classes des vitesses de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 9 m/s à hauteur de référence de 10 m, les puissances acoustiques des éoliennes restent stables (ou inférieures), donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

#### 4.2.2.4.1.5 Tonalité marquée

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997. La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

#### Eolienne Vestas V100 :

Niveaux de puissance acoustique d'une éolienne par bande de fréquence pour un vent de 8 m/s à 10 m au dessus du sol

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315
Lw en dB(A)	82.8	85	86.6	88.9	90.3	91.4	93.6	93.8	93.8
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Lw en dB(A)	95	97	96.5	97.5	97.9	97.2	96.9	96.2	94.4
Fréquence en Hz	3150	4000	5000	6300	8000	10000			
Lw en dB(A)	92.7	89.2	85.6	78.1	70.3	58.7			

Tableau 56 : Niveaux de puissance acoustique d'une Vestas V100 avec serrations par bande de tiers d'octave (vitesse de vent de 8 m/s)

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Vestas V100 par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

#### Eolienne Senvion MM100 :

Niveaux de puissance acoustique d'une éolienne par bande de fréquence pour un vent de 7 m/s à 10 m au dessus du sol

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315
Lw en dB(A)	77.7	80.4	83.1	85	88.1	88.5	89.4	92.4	93.6
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Lw en dB(A)	93.7	94.3	94.5	94.2	93.4	91.6	90.3	88	86.9
Fréquence en Hz	3150	4000	5000	6300	8000	10000			
Lw en dB(A)	85.5	83.2	79.2	73.2	65.9	59			

Tableau 57 : Niveaux de puissance acoustique d'une Senvion MM100 avec serrations par bande de tiers d'octave (vitesse de vent de 7 m/s)

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Senvion MM100 par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

#### Eolienne Enercon E92 :

Niveaux de puissance acoustique d'une éolienne par bande de fréquence pour un vent de 9 m/s à 10 m au dessus du sol									
Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315
Lw en dB(A)	76.9	80.5	83.3	85.7	91.6	88.1	88.6	89.6	89.3
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Lw en dB(A)	90.5	90.8	91.8	91.8	93.3	94.9	93.8	94.6	93.9
Fréquence en Hz	3150	4000	5000	6300	8000	10000			
Lw en dB(A)	93.9	92.4	89.8	85.6	79.4	71.7			

Tableau 58 : Niveaux de puissance acoustique d'une Enercon E92 avec serrations par bande de tiers d'octave (vitesse de vent de 9 m/s)

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Enercon E92 par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

Notons qu'au-delà des vitesses retenues pour ces trois types d'éoliennes, les niveaux de puissance acoustique restent stables.

#### 4.2.2.4.1.6 Impact acoustique en zones à émergence réglementée

Les calculs ont été réalisés en considérant les cinq éoliennes du parc éolien de Keranna.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation), un plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant a été défini.

Remarque : un bridage correspond à un fonctionnement réduit de l'éolienne permettant une diminution des émissions sonores.

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des simulations pour les trois modèles d'éoliennes étudiés suite à la mise en place d'un plan de gestion sonore.

#### Eolienne Vestas V100 avec serrations:



**-VENT DE SUD-OUEST**

Vitesse du vent (ref 10 m)		VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	25.7	28.7	31.7	34.4	35.1	35.2	35.2
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	31.5	32.5	34.0	36.5	37.5	38.5	39.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Le Guindard	L eol	22.1	24.8	26.3	29.0	29.2	29.3	28.5
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.0	34.0	35.0	37.0	37.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Ker Anna nord	L eol	25.9	28.3	28.7	30.6	30.7	31.2	29.8
	L res	31.0	32.0	32.0	32.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	32.0	33.5	33.5	34.5	35.5	37.0	37.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Ker Anna sud	L eol	25.7	28.1	28.4	30.2	30.4	30.9	29.4
	L res	28.5	30.0	31.0	32.0	33.5	34.0	36.0
	L amb	30.5	32.0	33.0	34.0	35.5	35.5	37.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Belle Etoile	L eol	26.8	29.9	32.9	34.2	35.5	36.4	36.4
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	31.0	33.0	35.0	36.5	38.0	38.5	39.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Tresnel	L eol	28.7	31.8	34.8	36.2	37.3	38.3	38.4
	L res	29.0	30.5	31.5	33.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	32.0	34.0	36.5	38.0	39.0	40.0	40.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Foyer sud	L eol	25.4	28.5	31.5	33.4	34.3	35.1	35.2
	L res	29.5	30.5	31.5	32.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	31.0	32.5	34.5	36.0	37.0	38.5	39.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Foyer nord	L eol	23.4	26.5	29.5	31.7	32.6	33.1	33.2
	L res	28.0	29.0	30.0	32.5	33.5	34.0	35.5
	L amb	29.5	31.0	33.0	35.0	36.0	36.5	37.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Guerfiac	L eol	17.1	20.2	23.3	25.5	26.5	27.0	27.1
	L res	32.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0
	L amb	32.0	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Cohue	L eol	12.9	16.1	19.2	21.2	22.4	23.0	23.3
	L res	27.5	28.0	29.0	31.0	32.0	33.5	35.0
	L amb	27.5	28.5	29.5	31.5	32.5	34.0	35.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Plumieux sud	L eol	11.7	14.8	17.9	19.7	21.0	21.6	21.8
	L res	29.0	30.0	31.0	33.0	34.0	34.5	35.5
	L amb	29.0	30.0	31.0	33.0	34.0	34.5	35.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Moulère	L eol	13.1	16.2	19.2	21.1	22.2	22.9	23.1
	L res	27.5	29.0	31.0	32.0	33.5	34.5	36.0
	L amb	27.5	29.5	31.5	32.5	34.0	35.0	36.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Saint Leau	L eol	17.0	20.1	23.1	25.0	26.1	26.8	26.9
	L res	30.0	31.5	33.0	33.5	34.5	35.5	36.0
	L amb	30.0	32.0	33.5	34.0	35.0	36.0	36.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
 L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011  
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 59 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Sud-Ouest - éolienne V100**

Vitesse du vent (ref 10 m)		VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	25.7	28.7	31.6	34.0	33.8	33.7	32.7
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	27.5	29.5	32.0	34.5	34.5	35.0	34.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Le Guindard	L eol	22.1	24.8	26.2	28.5	27.8	27.8	26.0
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	25.0	27.0	28.0	30.0	30.5	31.5	32.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Ker Anna nord	L eol	25.9	28.3	28.3	29.4	28.3	27.9	25.9
	L res	23.5	24.0	24.0	26.0	27.5	29.5	31.0
	L amb	28.0	29.5	29.5	31.0	31.0	32.0	32.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Ker Anna sud	L eol	25.7	28.1	28.0	28.7	27.8	27.4	25.6
	L res	23.0	23.5	25.0	26.0	27.5	28.5	30.5
	L amb	27.5	29.5	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Belle Etoile	L eol	26.8	29.9	32.3	31.8	32.2	31.2	31.1
	L res	21.0	21.5	23.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	28.0	30.5	33.0	32.5	33.5	33.5	34.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Tresnel	L eol	28.7	31.8	34.0	34.2	34.3	32.9	32.8
	L res	22.5	23.0	24.5	25.5	26.5	29.0	30.0
	L amb	29.5	32.5	34.5	34.5	35.0	34.5	34.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Foyer sud	L eol	25.4	28.5	31.0	31.7	31.5	30.7	30.4
	L res	23.5	25.0	25.0	26.5	27.5	29.5	30.0
	L amb	27.5	30.0	32.0	33.0	33.0	33.0	33.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Foyer nord	L eol	23.4	26.5	29.1	30.3	29.9	29.5	29.1
	L res	23.5	24.5	26.0	26.0	28.0	30.0	31.0
	L amb	26.5	28.5	31.0	31.5	32.0	33.0	33.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Guerfiac	L eol	17.1	20.2	23.0	24.3	24.0	23.7	23.2
	L res	26.0	27.5	28.5	29.0	29.5	30.5	31.5
	L amb	26.5	28.5	29.5	30.5	30.5	31.5	32.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Cohue	L eol	12.9	16.1	18.7	19.8	19.8	19.2	18.9
	L res	25.5	26.0	26.0	26.5	27.5	29.0	30.0
	L amb	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	29.5	30.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Plumieux sud	L eol	11.7	14.8	17.4	18.1	18.2	17.5	17.3
	L res	23.5	23.5	24.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	24.0	25.0	26.5	28.5	30.0	31.0
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
La Moulère	L eol	13.1	16.2	18.7	19.5	19.5	18.7	18.5
	L res	24.0	25.0	25.0	26.5	28.5	30.5	31.0
	L amb	24.5	25.5	26.0	27.5	29.0	31.0	31.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35
Saint Leau	L eol	17.0	20.1	22.7	23.2	23.2	22.5	22.3
	L res	21.5	23.0	24.0	25.5	26.5	28.5	30.0
	L amb	23.0	25.0	26.5	27.5	28.0	29.5	30.5
	Émergence	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35	L amb - 35

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
 L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011  
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 60 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Sud-Ouest - éolienne V100**

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest

-VENT DE NORD-EST

		VENT Nord-est - PERIODE JOUR						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Lino	L eol	25.7	28.7	31.4	33.3	31.3	35.2	35.2
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.5	32.0	34.0	35.5	35.0	38.0	38.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Le Guindard	L eol	23.5	26.5	29.1	31.0	29.3	33.1	33.1
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.0	31.5	32.5	34.0	34.0	37.0	38.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Ker Anna nord	L eol	28.8	31.8	34.0	35.3	35.5	38.4	38.4
	L res	30.5	31.5	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5
	L amb	32.5	34.5	36.0	37.5	38.0	40.5	41.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Ker Anna sud	L eol	28.6	31.6	33.6	35.4	36.4	38.2	38.3
	L res	29.5	29.5	29.5	32.0	33.0	35.0	35.5
	L amb	32.0	33.5	35.0	37.0	38.0	40.0	40.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
La Belle Etoile	L eol	26.7	29.7	31.8	34.1	35.2	36.2	36.2
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	30.5	33.0	34.5	36.5	37.5	38.5	39.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Tresnel	L eol	26.2	28.8	27.9	29.1	29.4	32.4	31.3
	L res	30.0	30.0	31.0	32.0	33.5	35.0	37.0
	L amb	31.5	32.5	33.0	34.0	35.0	37.0	38.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Foyer sud	L eol	21.1	23.2	20.5	21.4	20.4	23.5	21.0
	L res	30.0	30.0	31.0	32.5	33.0	35.0	35.5
	L amb	30.5	31.0	31.5	33.0	33.0	35.5	35.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Foyer nord	L eol	18.3	20.2	16.7	18.4	16.1	19.0	15.9
	L res	28.5	30.0	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	L amb	29.0	30.5	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Guerfiac	L eol	6.6	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	L amb	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
La Cohue	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	L amb	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Plumieux sud	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	L amb	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
La Moulière	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	L amb	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Saint Leau	L eol	10.3	12.0	5.5	9.0	6.5	9.3	2.3
	L res	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011  
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 61 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Nord-Est - éolienne V100

		VENT Nord-est - PERIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Lino	L eol	25.7	28.7	31.2	32.3	30.8	30.0	24.2
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	27.0	29.5	32.0	33.0	32.5	32.5	30.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Le Guindard	L eol	23.5	26.5	29.1	29.9	28.7	27.8	23.1
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	25.5	28.0	30.0	31.0	31.5	31.0	30.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Ker Anna nord	L eol	28.8	31.8	34.3	34.1	34.0	33.0	31.6
	L res	24.5	25.0	25.5	27.0	28.5	29.0	30.5
	L amb	30.0	32.5	35.0	35.0	35.0	34.5	34.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Ker Anna sud	L eol	28.6	31.6	34.4	33.4	33.9	33.5	33.1
	L res	22.5	23.0	24.0	25.5	28.0	29.5	30.0
	L amb	29.5	32.0	35.0	34.0	35.0	35.0	35.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
La Belle Etoile	L eol	26.7	29.7	32.6	31.2	31.9	32.0	31.8
	L res	22.0	22.0	24.0	26.5	30.0	30.5	30.5
	L amb	28.0	30.5	33.0	32.5	34.0	34.5	34.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Tresnel	L eol	26.2	28.8	29.3	28.2	28.0	27.6	26.3
	L res	22.5	23.0	25.0	26.0	27.5	30.0	31.0
	L amb	28.0	30.0	30.5	30.5	31.0	32.0	32.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Foyer sud	L eol	21.1	23.2	21.1	20.6	19.1	17.9	14.3
	L res	23.5	24.5	24.5	26.5	28.0	29.0	29.5
	L amb	25.5	27.0	26.0	27.5	28.5	29.5	29.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Foyer nord	L eol	18.3	20.2	17.2	17.0	14.7	14.1	9.1
	L res	24.0	24.0	25.0	27.0	29.0	29.0	30.0
	L amb	25.0	25.5	25.5	27.5	29.0	29.0	30.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Guerfiac	L eol	6.6	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	0.0	0.0
La Cohue	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	L amb	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Plumieux sud	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	22.5	22.5	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	L amb	22.5	22.5	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
La Moulière	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	L amb	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35
Saint Leau	L eol	10.3	12.0	8.1	7.1	0.5	0.8	0.0
	L res	22.5	22.5	23.0	25.0	27.0	29.5	29.5
	L amb	23.0	23.0	23.5	25.0	27.0	29.5	29.5
	Émergence	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35	Lamb>35

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011  
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 62 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Nord-Est - éolienne V100

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est.

Senvion MM 100 :

-VENT DE SUD-OUEST

		VENT Sud-ouest - PERIODE JOUR						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	23.7	28.6	33.3	34.4	35.1	35.1	35.1
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	31.0	32.5	35.0	36.5	37.5	38.5	39.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Le Guindard	L eol	20.2	24.7	27.8	29.1	29.3	29.3	28.6
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	37.0	37.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Ker Anna nord	L eol	24.4	28.3	29.6	31.1	31.0	31.0	29.8
	L res	31.0	32.0	32.0	32.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	32.0	33.5	34.0	35.0	35.5	37.0	37.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Ker Anna sud	L eol	24.4	28.2	29.1	30.8	30.9	30.9	29.6
	L res	28.5	30.0	31.0	32.0	33.5	34.0	36.0
	L amb	30.0	32.0	33.0	34.5	35.5	35.5	37.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Belle Etoile	L eol	25.7	29.8	32.8	34.8	35.9	35.9	36.2
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	30.5	33.0	35.0	37.0	38.0	38.5	39.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Tresnel	L eol	27.3	31.7	35.0	36.6	37.6	37.6	38.0
	L res	29.0	30.5	31.5	33.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	31.5	34.0	36.5	38.0	39.0	39.5	40.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Foyer sud	L eol	23.9	28.3	31.9	33.5	34.4	34.4	34.8
	L res	29.5	30.5	31.5	32.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	30.5	32.5	34.5	36.0	37.0	38.0	38.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Foyer nord	L eol	21.8	26.3	30.2	31.6	32.5	32.5	32.8
	L res	28.0	29.0	30.0	32.5	33.5	34.0	35.5
	L amb	29.0	31.0	33.0	35.0	36.0	36.5	37.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Guerfiac	L eol	15.5	20.1	24.1	25.5	26.5	26.5	26.8
	L res	32.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0
	L amb	32.0	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Cohue	L eol	11.4	16.0	19.9	21.3	22.5	22.5	22.9
	L res	27.5	28.0	29.0	31.0	32.0	33.5	35.0
	L amb	27.5	28.5	29.5	31.5	32.5	34.0	35.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Plumieux sud	L eol	10.3	14.7	18.4	20.0	21.2	21.2	21.6
	L res	29.0	30.0	31.0	33.0	34.0	34.5	35.5
	L amb	29.0	30.0	31.5	33.0	34.0	34.5	35.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Moulière	L eol	11.6	16.1	19.8	21.3	22.4	22.4	22.8
	L res	27.5	29.0	31.0	32.0	33.5	34.5	36.0
	L amb	27.5	29.5	31.5	32.5	34.0	35.0	36.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Saint Leau	L eol	15.6	20.0	23.5	25.2	26.3	26.3	26.6
	L res	30.0	31.5	33.0	33.5	34.5	35.5	36.0
	L amb	30.0	32.0	33.5	34.0	35.0	36.0	36.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 63 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Sud-Ouest - éolienne MM100**

		VENT Sud-ouest - PERIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	23.5	28.6	32.4	32.5	32.5	32.5	32.5
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	26.0	29.5	33.0	33.0	33.5	34.0	34.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Le Guindard	L eol	19.9	24.8	27.0	27.2	26.7	26.7	25.9
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	24.0	27.0	28.5	29.0	30.0	31.0	32.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Ker Anna nord	L eol	23.7	28.4	28.4	28.5	27.6	27.6	26.2
	L res	23.5	24.0	24.0	26.0	27.5	29.5	31.0
	L amb	26.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.5	32.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Ker Anna sud	L eol	23.5	28.3	27.9	28.0	27.1	27.1	25.7
	L res	23.0	23.5	25.0	26.0	27.5	28.5	30.5
	L amb	26.5	29.5	29.5	30.0	30.5	31.0	32.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Belle Etoile	L eol	24.6	29.9	31.5	31.6	31.6	31.6	31.6
	L res	21.0	21.5	23.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	26.0	30.5	32.0	32.5	33.0	33.5	34.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Tresnel	L eol	26.5	31.8	33.5	33.6	33.6	33.6	33.7
	L res	22.5	23.0	24.5	25.5	26.5	29.0	30.0
	L amb	28.0	32.5	34.0	34.0	34.5	35.0	35.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Foyer sud	L eol	23.1	28.4	30.5	30.5	30.6	30.6	30.7
	L res	23.5	25.0	25.0	26.5	27.5	29.5	30.0
	L amb	26.5	30.0	31.5	32.0	32.5	33.0	33.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Foyer nord	L eol	21.1	26.4	28.8	28.8	29.0	29.0	29.0
	L res	23.5	24.5	26.0	26.0	28.0	30.0	31.0
	L amb	25.5	28.5	30.5	30.5	31.5	32.5	33.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Guerfiac	L eol	14.8	20.2	22.8	22.8	23.0	23.0	23.2
	L res	26.0	27.5	28.5	29.0	29.5	30.5	31.5
	L amb	26.5	28.5	29.5	30.0	30.5	31.0	32.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Cohue	L eol	10.7	16.1	18.5	18.6	18.9	18.9	19.1
	L res	25.5	26.0	26.0	26.5	27.5	29.0	30.0
	L amb	25.5	26.5	27.0	27.0	28.0	29.5	30.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Plumieux sud	L eol	9.5	14.8	17.0	17.1	17.3	17.3	17.5
	L res	23.5	23.5	24.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	24.0	25.0	26.0	28.5	30.0	31.0
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
La Moulière	L eol	10.9	16.2	18.4	18.5	18.7	18.7	18.8
	L res	24.0	25.0	25.0	26.5	28.5	30.5	31.0
	L amb	24.5	25.5	26.0	27.0	29.0	31.0	31.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E
Saint Leau	L eol	14.7	20.1	22.2	22.2	22.4	22.4	22.5
	L res	21.5	23.0	24.0	25.5	26.5	28.5	30.0
	L amb	22.5	25.0	26.5	27.0	28.0	29.5	30.5
	Émergence	E	E	E	E	E	E	E

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 64 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Sud-Ouest - éolienne MM100**

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest

-VENT DE NORD-EST

		VENT Nord-est - PÉRIODE JOUR						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	24.9	28.6	31.0	33.6	35.3	35.3	35.6
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.5	32.0	33.5	35.5	37.0	38.0	39.0
	Émergence	30.5	32.0	33.5	35.5	37.0	38.0	39.0
Le Guindard	L eol	22.7	26.4	28.8	31.3	33.1	33.1	33.4
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.0	31.5	32.5	34.0	36.0	37.0	38.0
	Émergence	30.0	31.5	32.5	34.0	36.0	37.0	38.0
Ker Anna nord	L eol	27.7	31.7	34.0	35.8	37.8	37.8	38.7
	L res	30.5	31.5	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5
	L amb	32.5	34.5	36.0	37.5	39.5	40.0	41.0
	Émergence	32.5	34.5	36.0	37.5	39.5	40.0	41.0
Ker Anna sud	L eol	27.1	31.5	33.9	34.9	36.6	36.6	38.6
	L res	29.5	29.5	29.5	32.0	33.0	35.0	35.5
	L amb	31.5	33.5	35.0	36.5	38.0	39.0	40.5
	Émergence	31.5	33.5	35.0	36.5	38.0	39.0	40.5
La Belle Etoile	L eol	24.8	29.7	31.9	32.4	33.4	33.4	36.6
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	30.0	33.0	34.5	35.5	36.5	37.5	39.5
	Émergence	30.0	33.0	34.5	35.5	36.5	37.5	39.5
Tresnel	L eol	24.9	28.7	28.7	29.9	32.0	32.0	31.8
	L res	30.0	30.0	31.0	32.0	33.5	35.0	37.0
	L amb	31.0	32.5	33.0	34.0	36.0	37.0	38.0
	Émergence	31.0	32.5	33.0	34.0	36.0	37.0	38.0
Foyer sud	L eol	20.1	23.2	21.1	22.8	23.4	23.4	21.7
	L res	30.0	30.0	31.0	32.5	33.0	35.0	35.5
	L amb	30.5	31.0	31.5	33.0	33.5	35.5	35.5
	Émergence	30.5	31.0	31.5	33.0	33.5	35.5	35.5
Foyer nord	L eol	17.3	20.2	17.0	18.8	18.9	18.9	16.7
	L res	28.5	30.0	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	L amb	29.0	30.5	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	Émergence	29.0	30.5	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
Guerfiac	L eol	6.4	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	L amb	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	Émergence	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
La Cohue	L eol	6.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	L amb	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	Émergence	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
Plumieux sud	L eol	6.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	L amb	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	Émergence	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
La Moulière	L eol	6.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	L amb	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	Émergence	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
Saint Leau	L eol	9.3	12.2	7.0	9.6	8.2	8.2	3.1
	L res	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	Émergence	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 65 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Nord-Est - éolienne MM100**

		VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	23.5	28.8	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	25.5	29.5	31.0	31.5	32.5	32.5	33.0
	Émergence	25.5	29.5	31.0	31.5	32.5	32.5	33.0
Le Guindard	L eol	21.3	26.6	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	24.5	28.0	29.0	30.0	31.0	31.5	32.0
	Émergence	24.5	28.0	29.0	30.0	31.0	31.5	32.0
Ker Anna nord	L eol	26.5	31.8	33.3	33.3	33.4	33.4	33.4
	L res	24.5	25.0	25.5	27.0	28.5	29.0	30.5
	L amb	28.5	32.5	34.0	34.5	34.5	35.0	35.0
	Émergence	28.5	32.5	34.0	34.5	34.5	35.0	35.0
Ker Anna sud	L eol	26.3	31.7	33.2	33.2	33.2	33.2	33.3
	L res	22.5	23.0	24.0	25.5	28.0	29.5	30.0
	L amb	28.0	32.0	33.5	34.0	34.5	35.0	35.0
	Émergence	28.0	32.0	33.5	34.0	34.5	35.0	35.0
La Belle Etoile	L eol	24.5	29.8	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
	L res	22.0	22.0	24.0	26.5	30.0	30.5	30.5
	L amb	26.5	30.5	32.0	32.5	33.5	34.0	34.0
	Émergence	26.5	30.5	32.0	32.5	33.5	34.0	34.0
Tresnel	L eol	24.0	28.9	28.3	28.3	27.6	27.6	26.5
	L res	22.5	23.0	25.0	26.0	27.5	30.0	31.0
	L amb	26.5	30.0	30.0	30.5	30.5	32.0	32.5
	Émergence	26.5	30.0	30.0	30.5	30.5	32.0	32.5
Foyer sud	L eol	19.0	23.4	20.5	20.5	18.9	18.9	16.4
	L res	23.5	24.5	24.5	26.5	28.0	29.0	29.5
	L amb	25.0	27.0	26.0	27.5	28.5	29.5	29.5
	Émergence	25.0	27.0	26.0	27.5	28.5	29.5	29.5
Foyer nord	L eol	16.2	20.4	16.4	16.4	14.5	14.5	11.4
	L res	24.0	24.0	25.0	27.0	29.0	29.0	30.0
	L amb	25.0	25.5	25.5	27.5	29.0	29.0	30.0
	Émergence	25.0	25.5	25.5	27.5	29.0	29.0	30.0
Guerfiac	L eol	0.0	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	Émergence	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
La Cohue	L eol	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	L amb	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	Émergence	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
Plumieux sud	L eol	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	22.5	22.5	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	L amb	22.5	23.0	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	Émergence	22.5	23.0	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
La Moulière	L eol	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	L amb	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	Émergence	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
Saint Leau	L eol	7.7	12.3	7.0	7.0	0.3	0.3	0.0
	L res	22.5	22.5	23.0	25.0	27.0	29.5	29.5
	L amb	23.0	23.0	23.5	25.0	27.0	29.5	29.5
	Émergence	23.0	23.0	23.5	25.0	27.0	29.5	29.5

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

	Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
	Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 66 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Sud-Ouest - éolienne MM100**


Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d’obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est.

**Eolienne Enercon E 92 :**

**VENT DE SUD-OUEST**

		VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	24.0	27.5	31.9	34.0	35.2	36.3	36.9
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	31.0	32.0	34.5	36.0	37.5	39.0	40.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Le Guindard	L eol	20.7	23.9	27.0	29.1	29.9	30.9	30.8
	L res	30.0	30.0	30.5	32.0	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.0	34.0	35.0	37.0	38.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ker Anna nord	L eol	24.5	27.6	29.6	31.4	31.7	32.9	32.5
	L res	31.0	32.0	32.0	32.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	32.0	33.5	34.0	35.0	35.5	37.5	38.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ker Anna sud	L eol	24.3	27.4	29.3	31.2	31.5	32.7	32.2
	L res	28.5	30.0	31.0	32.0	33.5	34.0	36.0
	L amb	30.0	32.0	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Belle Etoile	L eol	25.1	28.6	33.0	34.7	35.8	37.1	38.1
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	30.0	32.5	35.0	36.5	38.0	39.0	40.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Tresnel	L eol	26.9	30.4	34.9	36.4	37.3	38.8	39.9
	L res	29.0	30.5	31.5	33.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	31.0	33.5	36.5	38.0	39.0	40.5	41.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Foyer sud	L eol	23.6	27.2	31.6	33.3	34.3	35.7	36.7
	L res	29.5	30.5	31.5	32.0	34.0	35.5	36.5
	L amb	30.5	32.0	34.5	35.5	37.0	38.5	39.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Foyer nord	L eol	21.6	25.1	29.6	31.4	32.6	33.9	34.7
	L res	28.0	29.0	30.0	32.5	33.5	34.0	35.5
	L amb	29.0	30.5	33.0	35.0	36.0	37.0	38.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Guerfiac	L eol	15.4	19.0	23.5	25.4	26.6	27.9	28.7
	L res	32.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0
	L amb	32.0	32.0	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Cohue	L eol	11.3	14.9	19.4	21.2	22.5	23.9	24.9
	L res	27.5	28.0	29.0	31.0	32.0	33.5	35.0
	L amb	27.5	28.5	29.5	31.5	32.5	34.0	35.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Plumieux sud	L eol	10.2	13.8	18.3	20.0	21.3	22.6	23.6
	L res	29.0	30.0	31.0	33.0	34.0	34.5	35.5
	L amb	29.0	30.0	31.0	33.0	34.0	35.0	36.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Moulière	L eol	11.6	15.2	19.6	21.4	22.6	23.9	24.9
	L res	27.5	29.0	31.0	32.0	33.5	34.5	36.0
	L amb	27.5	29.0	31.5	32.5	34.0	35.0	36.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Saint Leau	L eol	15.4	18.9	23.4	25.1	26.3	27.6	28.6
	L res	30.0	31.5	33.0	33.5	34.5	35.5	36.0
	L amb	30.0	32.0	33.5	34.0	35.0	36.0	36.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
 L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 67 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Sud-Ouest - éolienne E92**

		VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	24.0	27.5	31.8	33.6	34.0	33.7	31.7
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	26.0	29.0	32.5	34.0	35.0	35.0	34.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Le Guindard	L eol	20.7	23.9	26.9	28.4	28.6	28.3	25.6
	L res	22.0	22.5	23.0	24.5	27.0	29.0	30.5
	L amb	24.5	26.5	28.5	30.0	31.0	31.5	31.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ker Anna nord	L eol	24.5	27.6	29.3	29.6	29.2	29.0	26.6
	L res	23.5	24.0	24.0	26.0	27.5	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	30.5	31.0	31.5	32.5	32.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ker Anna sud	L eol	24.3	27.4	29.0	28.4	28.7	28.5	26.4
	L res	23.0	23.5	25.0	26.0	27.5	28.5	30.5
	L amb	27.0	29.0	30.5	30.5	31.0	31.5	32.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Belle Etoile	L eol	25.1	28.6	32.6	30.2	31.9	31.8	31.6
	L res	21.0	21.5	23.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	26.5	29.5	33.0	31.5	33.5	34.0	34.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Tresnel	L eol	26.9	30.4	34.3	34.2	33.5	33.4	33.1
	L res	22.5	23.0	24.5	25.5	26.5	29.0	30.0
	L amb	28.5	31.0	34.5	34.5	34.5	35.0	35.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Foyer sud	L eol	23.6	27.2	31.2	31.7	31.1	31.0	30.4
	L res	23.5	25.0	25.0	26.5	27.5	29.5	30.0
	L amb	26.5	29.5	32.0	33.0	32.5	33.5	33.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Foyer nord	L eol	21.6	25.1	29.3	30.2	29.9	29.7	28.9
	L res	23.5	24.5	26.0	26.0	28.0	30.0	31.0
	L amb	26.0	28.0	31.0	31.5	32.0	33.0	33.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Guerfiac	L eol	15.4	19.0	23.2	24.1	24.1	23.9	23.0
	L res	26.0	27.5	28.5	29.0	29.5	30.5	31.5
	L amb	26.5	28.0	29.5	30.5	30.5	31.5	32.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Cohue	L eol	11.3	14.9	19.1	19.6	19.7	19.5	18.9
	L res	25.5	26.0	26.0	26.5	27.5	29.0	30.0
	L amb	25.5	26.5	27.0	27.5	28.0	29.5	30.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Plumieux sud	L eol	10.2	13.8	17.9	17.8	18.3	18.1	17.6
	L res	23.5	23.5	24.0	25.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	24.0	25.0	26.5	28.5	30.0	31.0
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
La Moulière	L eol	11.6	15.2	19.2	19.4	19.5	19.3	18.7
	L res	24.0	25.0	25.0	26.5	28.5	30.5	31.0
	L amb	24.5	25.5	26.0	27.5	29.0	31.0	31.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Saint Leau	L eol	15.4	18.9	23.0	22.9	23.1	23.0	22.5
	L res	21.5	23.0	24.0	25.5	26.5	28.5	30.0
	L amb	22.5	24.5	26.5	27.5	28.0	29.5	30.5
	Émergence	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
 L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 68 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Sud-Ouest - éolienne E92**

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest

**VENT DE NORD-EST**

		VENT Nord-est - PERIODE JOUR						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	24.0	27.5	31.6	33.7	34.9	36.3	36.8
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.0	31.5	34.0	35.5	37.0	38.5	39.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Le Guindard	L eol	21.9	25.4	29.4	31.5	32.7	34.2	34.7
	L res	29.0	29.5	30.0	31.0	32.5	34.5	36.0
	L amb	30.0	31.0	32.5	34.5	35.5	37.5	38.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Ker Anna nord	L eol	27.0	30.5	34.0	36.0	37.0	39.1	39.6
	L res	30.5	31.5	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5
	L amb	32.0	34.0	36.0	38.0	39.0	41.0	41.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Ker Anna sud	L eol	26.8	30.3	33.3	35.3	35.9	38.4	38.8
	L res	29.5	29.5	29.5	32.0	33.0	35.0	35.5
	L amb	31.5	33.0	35.0	37.0	37.5	40.0	40.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Belle Etoile	L eol	25.0	28.5	31.1	33.0	33.4	35.7	36.0
	L res	28.5	30.5	31.0	32.5	34.0	35.0	36.5
	L amb	30.0	32.5	34.0	36.0	36.5	38.5	39.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Tresnel	L eol	24.8	27.9	28.9	30.8	30.7	33.9	33.5
	L res	30.0	30.0	31.0	32.0	33.5	35.0	37.0
	L amb	31.0	32.0	33.0	34.5	35.5	37.5	38.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Foyer sud	L eol	20.0	22.8	22.1	24.1	23.5	26.0	24.3
	L res	30.0	30.0	31.0	32.5	33.0	35.0	35.5
	L amb	30.5	31.0	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Foyer nord	L eol	17.4	19.9	18.4	20.4	19.6	21.7	19.4
	L res	28.5	30.0	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	L amb	29.0	30.5	31.5	33.5	35.0	35.5	36.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Guerfiac	L eol	5.6	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	L amb	31.5	33.0	33.5	35.5	36.0	37.0	38.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Cohue	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	L amb	28.5	29.0	30.5	32.5	34.0	35.5	37.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Plumieux sud	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	L amb	29.5	29.5	32.0	32.0	33.0	34.0	36.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Moulière	L eol	0.0	0.0	0.0	1.2	0.6	1.6	0.0
	L res	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	L amb	28.5	28.5	30.0	32.0	32.5	35.5	37.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Saint Leau	L eol	9.8	12.2	9.6	11.6	10.4	12.6	9.3
	L res	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	L amb	30.5	31.0	32.0	33.5	33.5	36.0	37.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 69 : niveaux sonores et émergences calculés – période diurne – Vent de Nord-Est - éolienne E92**

		VENT Nord-est - PERIODE NUIT						
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Le Linio	L eol	24.0	27.5	31.5	31.6	30.7	30.5	30.5
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	26.0	28.5	32.0	32.5	32.5	32.5	33.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Le Guindard	L eol	21.9	25.4	29.4	29.4	28.6	28.3	28.3
	L res	21.5	22.0	22.5	25.0	28.0	28.5	29.5
	L amb	25.0	27.0	30.0	30.5	31.5	31.5	32.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Ker Anna nord	L eol	27.0	30.5	34.5	34.1	33.7	32.8	32.8
	L res	24.5	25.0	25.5	27.0	28.5	29.0	30.5
	L amb	29.0	31.5	35.0	35.0	35.0	34.5	35.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Ker Anna sud	L eol	26.8	30.3	34.5	33.0	34.1	32.3	32.3
	L res	22.5	23.0	24.0	25.5	28.0	29.5	30.0
	L amb	28.0	31.0	35.0	33.5	35.0	34.0	34.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Belle Etoile	L eol	25.0	28.5	32.8	29.6	32.7	29.3	29.3
	L res	22.0	22.0	24.0	26.5	30.0	30.5	30.5
	L amb	27.0	29.5	33.5	31.5	34.5	33.0	33.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Tresnel	L eol	24.8	27.9	30.1	29.6	29.0	28.4	27.5
	L res	22.5	23.0	25.0	26.0	27.5	30.0	31.0
	L amb	27.0	29.0	31.5	31.0	31.5	32.5	32.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Foyer sud	L eol	20.0	22.8	22.7	22.5	20.3	19.7	17.4
	L res	23.5	24.5	24.5	26.5	28.0	29.0	29.5
	L amb	25.0	27.0	27.0	28.0	28.5	29.5	30.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Foyer nord	L eol	17.4	19.9	19.1	18.5	16.7	15.8	13.1
	L res	24.0	24.0	25.0	27.0	29.0	29.0	30.0
	L amb	25.0	25.5	26.0	27.5	29.5	29.0	30.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Guerfiac	L eol	5.6	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	L amb	27.0	28.5	28.5	30.5	33.5	35.5	36.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Cohue	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	L amb	24.0	24.5	25.5	27.0	29.5	31.5	33.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Plumieux sud	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	22.5	22.5	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	L amb	22.5	22.5	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
La Moulière	L eol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	L res	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	L amb	24.5	24.5	24.5	25.5	29.5	29.5	30.0
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*
Saint Leau	L eol	9.8	12.2	10.4	9.5	8.4	7.2	1.3
	L res	22.5	22.5	23.0	25.0	27.0	29.5	29.5
	L amb	23.0	23.0	23.5	25.0	27.0	29.5	29.5
	Émergence	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*	Lamb-35*

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011

Risque de dépassement des valeurs autorisées

**Tableau 70 : niveaux sonores et émergences calculés – période nocturne – Vent de Sud-Ouest - éolienne E92**

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est.

Les deux projets de parcs éoliens des Landiers et de Ker Anna développés par deux sociétés du groupe BayWa r.e.

France SAS sont situés à proximité l'un de l'autre (distance d'environ 2 km). Il y a donc un risque d'effets cumulés en certains points.

L'impact acoustique cumulé des deux projets a été étudié, afin de vérifier que les plans de gestion pour chacun des deux projets sont compatibles avec un fonctionnement simultané des deux parcs, et si nécessaire, ajuster ces plans de fonctionnement. Ceci est présenté au chapitre 4.6 ANALYSE DES EFFETS CUMULES.

#### Synthèse des résultats

**Par vent de sud-ouest et de nord-est, l'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des éoliennes du parc de Ker Anna indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011) sera respectée en zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure avec le plan de gestion défini au préalable.**

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, **le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées lors de la mise en fonctionnement des installations.** Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit).

Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011.

**Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.**

*Les résultats des différentes simulations présentent des résultats conformes à la réglementation en période diurne comme en période nocturne. Des mesures de réduction du bruit, sous la forme d'un plan de gestion (bridage) ont été envisagées pour assurer la conformité du parc. A ce stade, selon une certaine intermittence due à la variabilité des régimes de vent, les éventuelles incidences sonores du projet ont des effets négatifs, directs et forts durant la période d'exploitation.*

### 2.14.3 EFFETS SUR LE CADRE DE VIE

#### 2.14.3.1 Occupation du sol et usages

La phase de travaux est à l'origine d'une perturbation temporaire des différents usages présents (pratiques agricoles, promenades, chasse, randonnées) avec une restriction de passage dans les secteurs concernés par les travaux. Le chantier est en effet à l'origine de plusieurs incidences :

- nuisances sonores provoquées par le bruit des travaux du chantier et générées par la circulation des engins ;
- émission de poussières notamment lors des travaux de terrassement et de décapage de la végétation ;
- modification de la circulation piétonne.

Cependant, les impacts au niveau des usages sont peu conséquents en surface et en durée.

Durant l'exploitation, le parc éolien ne modifie pas l'occupation des sols hormis sur les surfaces affectées aux installations : chemins spécifiques, plates-formes de levage, emprises au sol des éoliennes.

Effet de modification de l'occupation du sol et des usages		
Surface total des aménagements	Surface totale des parcelles concernées	Pourcentage des modifications d'occupation et d'usage
11613 m <sup>2</sup>	824 946 m <sup>2</sup>	1,41 %

*L'impact sur l'occupation des sols est négatif, direct, permanent (temporaire concernant pour les surfaces occupées de manière provisoire), a lieu à court terme et peut être qualifié de faible.*

*L'impact sur les usagers est négatif, direct, temporaire, a lieu à court terme et reste faible et négligeable.*

#### 2.14.3.2 Emissions lumineuses

L'arrêté du 13 Novembre 2009 fixe les exigences en ce qui concerne la réalisation du balisage des éoliennes. La hauteur totale de l'obstacle à considérer est la hauteur maximale de l'éolienne, c'est-à-dire avec une pale en position verticale au-dessus de la nacelle.

Le nouvel arrêté relatif au balisage des éoliennes en France est entré en vigueur le 1er mars 2010 et a remplacé l'Instruction n° 20700 DNA du 16 novembre 2000. Toutes les éoliennes doivent être dotées d'un balisage lumineux d'obstacle.

Le balisage lumineux de jour est effectué par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 cd), le balisage lumineux de nuit est quant à lui effectué par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Dans les deux cas, une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°) doit être assurée.

La diminution de l'intensité lumineuse en période nocturne permet d'éviter les dérangements pour les personnes habitant à proximité du site tout en gardant un balisage aéronautique fiable.



Figure 178. Exemple de technologie de balisage

*Des effets directs, négatifs et permanent des émissions lumineuses pourraient survenir lors de la phase d'exploitation du parc, la société Keranna Energies s'engage à installer pour la période nocturne un balisage lumineux à feux rouges à occultation (l'opérateur sera également attentif au réglage de la synchronisation de ces balisages lumineux).*

#### 2.14.3.3 Réception télévisuelle

Depuis la mise en place de la TNT le 08 juin 2010 comme mode de diffusion et de réception des émissions télévisuelles sur la Bretagne, les niveaux de perturbation pouvant être dus à l'installation d'éoliennes ont fortement chuté. Hormis des cas spécifiques pour lesquels la réception d'origine était mauvaise ou médiocre, les risques de perturbations sont très faibles.

KERANNA Energies est toutefois tenu de mettre en place des mesures correctives en cas de perturbation de la réception télévisuelle. En effet, afin de ne pas perturber la qualité des réceptions hertziennes alentour, le cadre juridique spécifique stipule :

« Lorsque l'édification d'une construction (...) est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais (...), une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation » (Article L 112-12 du Code de la construction et de l'habitation).

*En phase exploitation, les effets sont négatifs, directs, temporaires et très limités puisque Keranna Energies se doit de respecter la législation en vigueur (cf. 0)*

#### 2.14.3.4 Installations ICPE

Les installations ICPE présentes à l'intérieur ou proches de l'aire d'étude immédiate pourraient être affectées par un certain nombre d'effets de plusieurs ordres :

##### Effets temporaires

La phase de travaux est à l'origine de perturbations temporaires

- nuisances sonores provoquées par le bruit des travaux du chantier et générées par la circulation des engins ;
- émission de poussières notamment lors des travaux de terrassement et de décapage de la végétation ;
- gêne ponctuelle de la circulation lors du transport des éléments de structures des éoliennes et engins de chantier.

##### Effets permanents

Durant l'exploitation, le parc éolien ne modifie pas le fonctionnement des ICPE à proximité.

De même, les risques liés aux installations ICPE recensées ne sont pas de nature à induire un impact sur le projet. Il peut être relevé toutefois, que le parc éolien génère un niveau sonore audible à proximité de certains élevages. Ce niveau sonore est toutefois bien inférieur aux bruits générés par les élevages eux-mêmes. L'impact est donc considéré comme nul.

D'autre part, le parc éolien de KERANNA pourrait avoir une certaine répercussion sur le parc éolien de LES LANDIERS en projet par un effet de sillage du vent. La réciproque est également vraie. La distance entre les deux parcs est toutefois suffisante pour considérer cet impact comme nul.

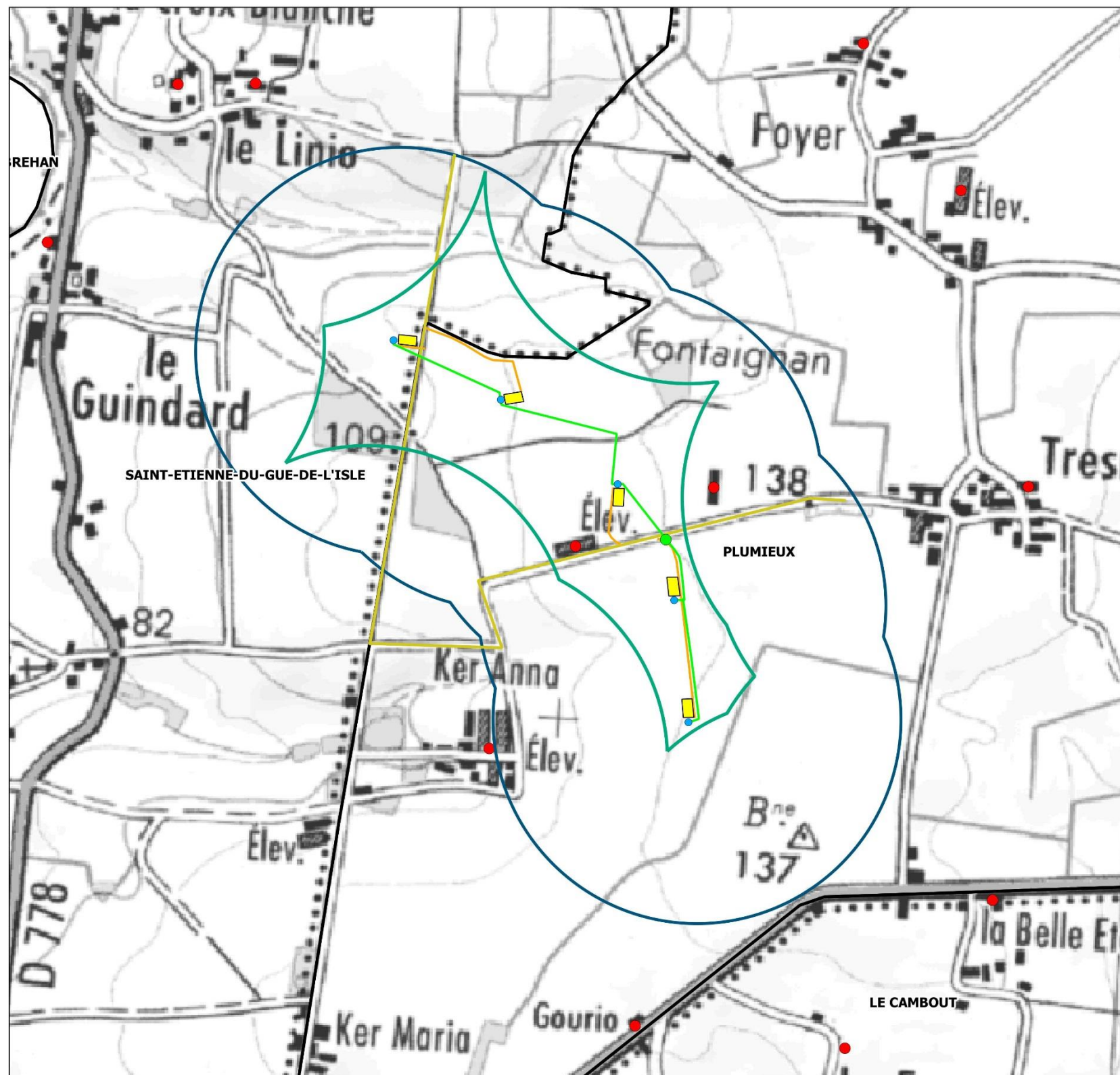
Les effets sur les installations classées sont négatifs, directs, permanents et temporaires, ont lieu à court terme et restent très faibles et négligeables

Les données présentées sur la carte ci-après proviennent de GéoBretagne. Les ICPE recensées sont tout régime confondus (autorisation, enregistrement ou déclaration). Le rayon de distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur correspond à la zone sur laquelle porte l'étude de dangers (document joint).

La seule ICPE présente dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes est la SA KERANNA à près de 500 mètre de l'éolienne E5. Il s'agit d'un élevage agricole sous le régime d'autorisation ICPE.

*Les effets sur les installations classées sont négatifs, directs, permanents et temporaires et restent très faibles et négligeables.*





Etude d'impact

Projet de parc éolien de Keranna  
(Plumieux et Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle, Côtes-d'Armor)

-----

**Installations Classées pour  
la Protection de  
l'Environnement (ICPE)**

- Légende**
- Aire d'étude immédiate
  - Aire d'étude (500m des éoliennes)
  - ICPE
  - Limites communales
  - Eoliennes
  - Plateformes éoliennes
  - Chemins existants
  - Chemins à créer
  - Poste de livraison électrique
  - Câblages inter-éoliennes



Janvier 2017



Figure 179. Carte des ICPE existantes et des infrastructures du projet de parc éolien

### 2.14.3.5 Trafic routier

Les divers éléments structurels constituant l'éolienne ainsi que le(s) transformateur(s) du poste de livraison sont acheminés par la route en convois exceptionnels. Pour ce faire, les camions et véhicules légers empruntent des autoroutes, des routes nationales et départementales ainsi que les chemins communaux existants ou nouvellement créés. Ces convois exceptionnels sont susceptibles d'occasionner une gêne pour la circulation générale.

Le parc éolien doit être accessible :

- En phase de travaux pour la livraison des différents éléments nécessaires à la construction du parc éolien,
- En phase d'exploitation pour réaliser la maintenance du parc éolien.

#### Phase de travaux

Le chantier de construction du parc éolien engendre le trafic de différents camions répartis selon les phases suivantes :

- Préparation du chantier : mise en place du chantier (base vie, bennes, panneaux, matériel...) : 40 camions.
- Transport des matériaux pour les opérations de terrassement, de génie civil et pour la construction du bâtiment du poste de livraison : 1 camion,
- Réalisation des fondations : livraison du ferrailage (10 camions par éolienne) et du béton (60 camions-toupies maximum par éolienne (cas de fondations de 500m<sup>3</sup> et de camions-toupies de 8 m<sup>3</sup> de volume),
- Raccordement électrique : livraison des câbles électriques (1 camion), du sable pour la protection des câbles enfouis dans les tranchées pleines terre (10 camions),
- Livraison des éoliennes :
  - livraison des grues de montage (25 camions),
  - livraison des éléments de l'éolienne (10 camions).
- Fin du chantier : repli du chantier et des équipements (40 camions).



Figure 180. Transport durant le chantier (Crédit photo : Quénéa)

Ce trafic engendre un impact négatif direct et temporaire sur la circulation générale.

S'il est encore trop tôt pour connaître l'itinéraire précis de ces convois d'acheminement, ils feront en revanche l'objet d'une étude de parcours spécifique, qui veillera notamment à rechercher les itinéraires de moindre impact. L'itinéraire sera défini au moment de la phase de construction. Un plan de circulation sera mis en place pendant toute la durée des travaux de terrassements, génie civil et le montage des éoliennes. Ce plan sera affiché en mairie.

#### Phase d'exploitation

En moyenne, 20 passages par éolienne et par an sont réalisés en camionnette pour des entretiens de routine (inspection, consommables, lubrifiants) soit environ 100 passages par an pour le parc éolien de Keranna, ce qui n'induit pas de trafic significatif sur le réseau routier de la zone d'étude.

Pendant l'exploitation, les effets sont négatifs, directs, temporaires et très faibles.

### 2.14.3.6 Gestion des déchets

La gestion des déchets au sein des ICPE doit suivre la politique générale de gestion des déchets reprise dans le code de l'environnement (article L541-1), et donc dans l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux éoliennes.

Les tableaux suivant reprennent les inventaires exhaustifs des déchets générés lors des phases construction, exploitation et démantèlement du parc éolien avec leur codification conformément à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement, leur caractère dangereux ou non (astérisque associée au code), leurs quantités et les modes de traitement disponibles (listés selon la hiérarchie réutilisation/recyclage/valorisation/élimination).

PHASE DE CONSTRUCTION					
Code	Déchets	Provenance	Quantité	Réduction à la source	Traitements disponibles
20 01 38	Bois (arbres)	Défrichage	100 m <sup>3</sup>	Optimisation de l'emplacement et de la taille des différents éléments du parc pour limiter au maximum le défrichage.	Valorisation (bois de trituration, bois d'œuvre, plaquettes forestières).
17 05 04	Terre	Déblais	-	Optimisation de l'emplacement et de la taille des différents éléments du parc pour limiter au maximum la création de zones à déblayer et donc le volume de terre. Recherche de l'équilibre entre le déblai/remblai réalisée au stade de la conception du parc éolien.	Remblai totale sur la zone du parc.
15 01 01	Emballages en carton propre	Livraisons des matériels	1 T	Optimiser avec les fournisseurs les conditionnements utilisés.	Recyclage. Valorisation (papier, compost ou énergétique).
15 01 02	Emballages en plastique propre		10 T	Négocier avec les fournisseurs la reprise de l'emballage (système de consigne).	Recyclage. Valorisation énergétique.
15 01 03	Palettes bois		300 T	Utiliser des palettes Europe réutilisables.	Préparation en vue de la réutilisation
	Emballages en bois propre		25 T		Recyclage.

					Revalorisation énergétique (chaufferie biomasse).
15 01 10	Emballage souillé (huile, produits...) Bidons en acier utilisés (huile, produits)	Montage et mise en service des éoliennes	5 T	Utilisation de la juste quantité de produits. utilisation de produits le moins toxique possible (huile, graisse, lubrifiants, produits de nettoyage...).	Préparation en vue de la réutilisation
			50/200 L		Recyclage.
15 02 02*	Chiffons souillés (huile, produits...)		5 T		Valorisation énergétique.
17 04 11	Câblage aluminium	Raccordement électrique	5 T	Optimisation des opérations de câblage.	Recyclage.
20 03 04	Eaux sanitaires	Vie de chantier des employés	200 m³	-	Reprise par une station d'épuration.
20 03 01	Déchets ménagers		160 m³	-	Reprise par la commune.

Tableau 71: Inventaire des déchets générés – phase construction

PHASE D'EXPLOITATION					
Code	Déchets	Provenance	Quantité	Réduction à la source	Traitements disponibles
13 01 10*	Huiles hydrauliques non chlorées à base minérale	Vidange d'huile usagée et transformateur (tous les 25 ans)	3 m³/an 25 m³ d'huile transformateur tous les 25 ans	Utilisation de la juste quantité de produits. Utilisation de produits les moins toxiques possibles.	Préparation en vue de la réutilisation. Huiles hydrauliques synthétiques. Valorisation énergétique.
13 01 11*	Huiles hydrauliques synthétiques				
13 02 05*	Huiles usagées non chlorée à base minérale				
13 02 06*	Huiles usagées synthétiques				
15 01 01	Emballages en carton propres	Emballages des produits utilisés	10 kg/an	Opter pour une livraison en vrac dès que cela est possible Optimiser avec les fournisseurs les conditionnements utilisés. Négocier avec les fournisseurs la reprise de l'emballage (système de consigne).	Recyclage. Valorisation (production de pâte à papier, de compost ou valorisation énergétique).
01 01 02	Emballages en plastique propres		10 kg/an		Recyclage. Valorisation énergétique.
15 02 02*	Matériaux souillés	Chiffons et contenants souillés par la graisse, l'huile, la peinture,...	10 kg/an	Utilisation de la juste quantité de produits. Utilisation de produits les moins toxiques possibles.	Valorisation énergétique.
16 01 07*	Filtres huile, etc.	Maintenance (remplacement régulier)	<1T/an	-	Recyclage (partie métallique) et valorisation énergétique

		des équipements de lubrification et vidanges)			(partie filtrante).
16 02 13* 16 02 14	DEEE	Disjoncteurs, relais, condensateurs, sondes, prises de courant, etc.	60 kg/an	-	Réutilisation des équipements entiers ou de pièces. Recyclage [récupération des matières recyclables (métaux, certains plastiques, certains composants spécifiques)]. Valorisation énergétique.
16 05 04*	Aérosols	Peinture, graisse, solvants	10 kg/an	Utilisation de produits les moins toxiques possibles et en quantité adaptée.	Valorisation énergétique. Elimination (incinération spécialisée, traitement physicochimique).
16 06 01* 16 06 02*	Batteries au plomb Batteries au nickel cadmium	Remplacement des batteries	20 pièces tous les 10 ans	-	Recyclage (récupération des métaux).
20 01 29*	Détergents contenant des substances dangereuses	Nettoyage	10 L/an	Utilisation de la juste quantité de produits. Utilisation de produits les moins toxiques possibles.	Valorisation (co-incinération en cimenterie, récupération des métaux, régénération de solvants). Elimination (incinération spécialisée, traitement physicochimique).
20 01 40	Ferraille	Visserie, etc.	-	-	Recyclage.
20 03 01	Déchets industriels banals	Maintenance (Equipements de Protection Individuelle usagés, déchets alimentaires, poussières (ménage)...) )	1 m³/an	-	Reprise par la commune.

Tableau 72: Inventaire des déchets générés – phase exploitation

PHASE DEMANTELEMENT				
Code	Déchets	Provenance	Quantité	Traitements disponibles
17 01 01	Béton	Démantèlement des tours et des fondations des éoliennes	30 000 T	Recyclage (conçassés)
17 04 05	Acier	Démantèlement des tours et des nacelles	45 000 T	Recyclage
17 04 11	Câbles électriques	Démantèlement des câblages électriques	300 T	Recyclage
13 01 10*	Huiles hydrauliques non chlorées à base minérale	Démantèlement des éoliennes et du transformateur	7 m <sup>3</sup> (lubrifiant) 25m <sup>3</sup> (transformateur)	Préparation en vue de la réutilisation Valorisation énergétique. Élimination (incinération spécialisée, traitement physicochimique).
13 01 11*	Huiles hydrauliques synthétiques			
13 02 05*	Huiles usagées non chlorées à base minérale			
13 02 06*	Huiles usagées synthétiques			
10 11 03	Fibres de verre	Pales et nacelles		Mise en décharge
17 09 02* 20 01 28	Composite de résine, fibre de carbone	Pales et nacelles		Broyage puis recyclage

Tableau 73: Inventaire des déchets générés – phase démantèlement

Les déchets qui sont générés lors du démantèlement du parc éolien sont donc récupérables et/ou valorisables facilement. Seules les pâles, composées notamment en fibres de verre, ne semblent pas encore avoir de voies de recyclage. Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude : la voie thermique et thermochimique ou la création de nouveaux matériaux (ex : Plastic Omnium, MCR...).

Les recettes provenant de la revente des matériaux recyclables (acier, ferraille, cuivre) permettent de couvrir tout ou une partie des coûts de démantèlement. De plus, conformément au décret n° 2011-985 du 23 août 2011 et aux prescriptions ICPE, une provision de 50 000 euros par éolienne est prévue par la société Keranna Energies.

*La gestion des déchets a des effets négatifs, directs, temporaires et faibles puisqu'une grande partie de ces derniers sont recyclés.*

### 2.14.3.7 Utilisation rationnelle de l'énergie

#### Production d'énergie

Aujourd'hui, une seule éolienne de 2 MW fournit de l'électricité pour 2 000 personnes, chauffage compris (source : France Energie Eolienne). Ce qui équivaut pour le parc éolien de Keranna à fournir l'électricité de 10 000 personnes, soit environ l'équivalent d'une ville comme Loudéac (22).

Le parc éolien de Keranna s'intègre donc dans la politique nationale et régionale de développement des énergies renouvelables et s'inscrit dans la réponse à un besoin régional de nouvelles sources d'énergies locales afin de palier au déficit structurel chronique breton en termes de production d'énergie (la Bretagne ne produit que 12 % de sa consommation) qui peut s'avérer problématique de par les risques résultants de sa localisation en bout de réseau RTE.

La production du parc éolien de Keranna sera injectée au poste source de Loudéac (sous réserve de la proposition faite par ERDF) pour une consommation immédiate et locale si la demande est suffisante. Sinon la consommation sera transférée aux lieux de consommation les plus proches.

#### Consommation d'énergie

Le gazole et l'essence représente le principal poste de consommation d'énergie du projet pour :

- L'alimentation des engins de chantier, des camions et des véhicules légers et éventuellement d'un groupe électrogène fonctionnant au fioul lors du chantier : estimation de 700m<sup>3</sup> maximum de carburant au total (valeur qui dépendra de la provenance des différents véhicules participant aux travaux),
- L'alimentation des véhicules légers lors de la phase d'exploitation pour la maintenance des éoliennes: estimation maximale de 5 m<sup>3</sup> par an (100 interventions annuelles par un véhicule léger en provenance de la région Bretagne)

#### Bilan énergétique

Il est compliqué de réaliser un bilan énergétique des consommations et des productions du futur parc éolien. Il est cependant intéressant de noter que la société Vestas, premier fabricant mondial d'éoliennes en termes de parts de marché, a réalisé un bilan énergétique du cycle de vie d'une éolienne Vestas V90 de 2 MW. Il ressort de cette étude que la production annuelle d'électricité de cette éolienne avec un taux de capacité de 25% s'élève à 4,3 GWh. Parallèlement, cette étude établit que sur sa vie complète (20 ans), un aérogénérateur émet 1 290 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 64,5 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an, ramenée à sa production d'électricité, cela représente 15 grammes équivalent CO<sub>2</sub> par kWh. En comparaison, en France la production d'un kWh émet en moyenne environ 85 grammes équivalent CO<sub>2</sub>. (Bilan carbone : évaluation sur le modèle V90-2.0 MW – Cabinet de conseil AlterConsult année 2008).

Au début des années 1990, le bilan énergétique des éoliennes (ou temps de retour énergétique) a été étudié : deux études danoises ont porté sur des éoliennes danoises fonctionnant dans les conditions locales de vent, et une étude allemande réalisée par l'Université allemande de Munich, étude la plus vaste qui examine le temps de retour énergétique d'éoliennes d'une puissance de 10 kW à 3 MW. Le tableau suivant reprend les conclusions de cette étude allemande pour une éolienne de 3 MW.

Tableau 74: bilan énergétique ou temps de retour énergétique

Diamètre rotor	puissance	Energie totale consommée	Energie produite			Temps de retour énergétique		
			Moyenne annuelle de vitesse de vent					
m	kW	MWh	MWh/an	MWh/an	MWh/an	Mois	Mois	Mois
80	3000	2817	8989	6025	4027	3,8	5,6	8,4

(Source: German Ministry for Technology Development (BMFT))

Les résultats de ces trois études sont comparables : les éoliennes installées dans des secteurs de vent exploitables remboursent leur consommation énergétique en moins d'1 an, et ce même sur les sites moins venteux.

Par ailleurs, en 2006, un résumé de toutes les études relatives au bilan énergétique des éoliennes a été compilé par Cutler Cleveland de l'Université de Boston. Cette synthèse confirme que, pour une durée de fonctionnement de 20 ans, l'énergie utilisée pour la fabrication, l'installation, la maintenance et le démantèlement d'une éolienne est récupérée en moyenne au bout d'une année de fonctionnement.

*Le parc éolien a des effets positifs directs et permanents sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.*

### 2.14.4 EFFETS SUR L'URBANISME

#### 2.14.4.1 Effets sur le PLU de Plumieux

Les ouvrages du parc éolien de Keranna se situent sur les communes de Plumieux et Saint Etienne du Gué de l'Isle.

Sur la commune de Plumieux, les ouvrages sont situés en zonage A du PLU entré en vigueur en octobre 2014. Sur cette commune, il n'y a pas d'incidences particulières sur l'urbanisme, le projet étant pleinement compatible avec PLU (figure 162 page suivante).

De même, l'article 8 du règlement du PLU impose l'obtention d'une déclaration préalable pour toute destruction d'éléments protégés au titre de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme (ancien article L.123-1-5 7°), Un talus sera supprimé dans le cadre du projet éolien, en conséquence, une demande de déclaration préalable a été déposée en Mairie de Plumieux et délivrée le 18 juin 2016 (DP n°022 241 16 J0017).(Cf. figure 163 montrant le talus protégé qui sera supprimé).

L'implantation des câbles et la création d'accès sur les voies publiques devront faire l'objet de demande d'autorisation auprès des gestionnaires de voiries.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent concernant les documents d'urbanisme durant toutes les phases du parc éolien.*

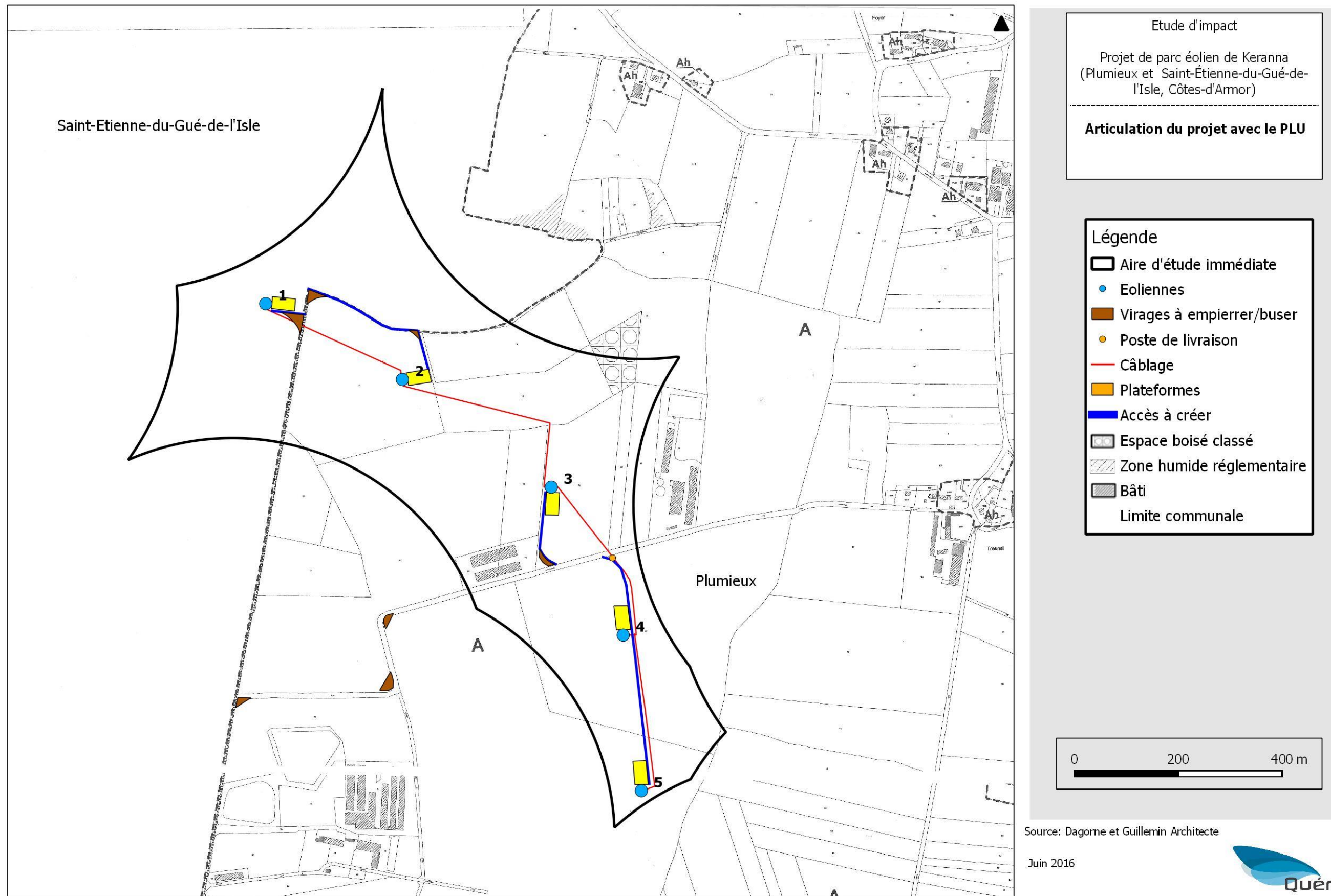


Figure 181. Carte des effets du projet sur le PLU

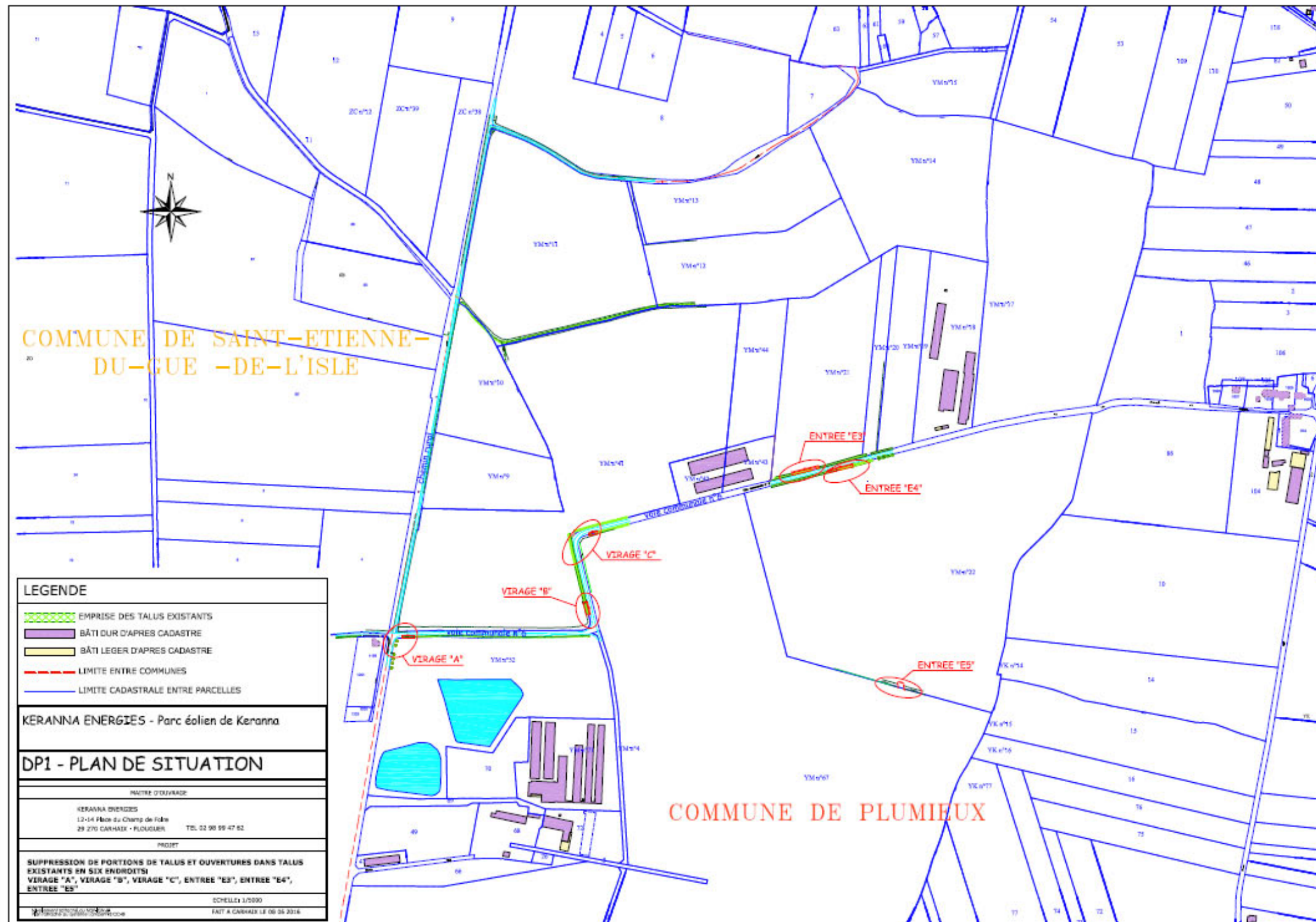


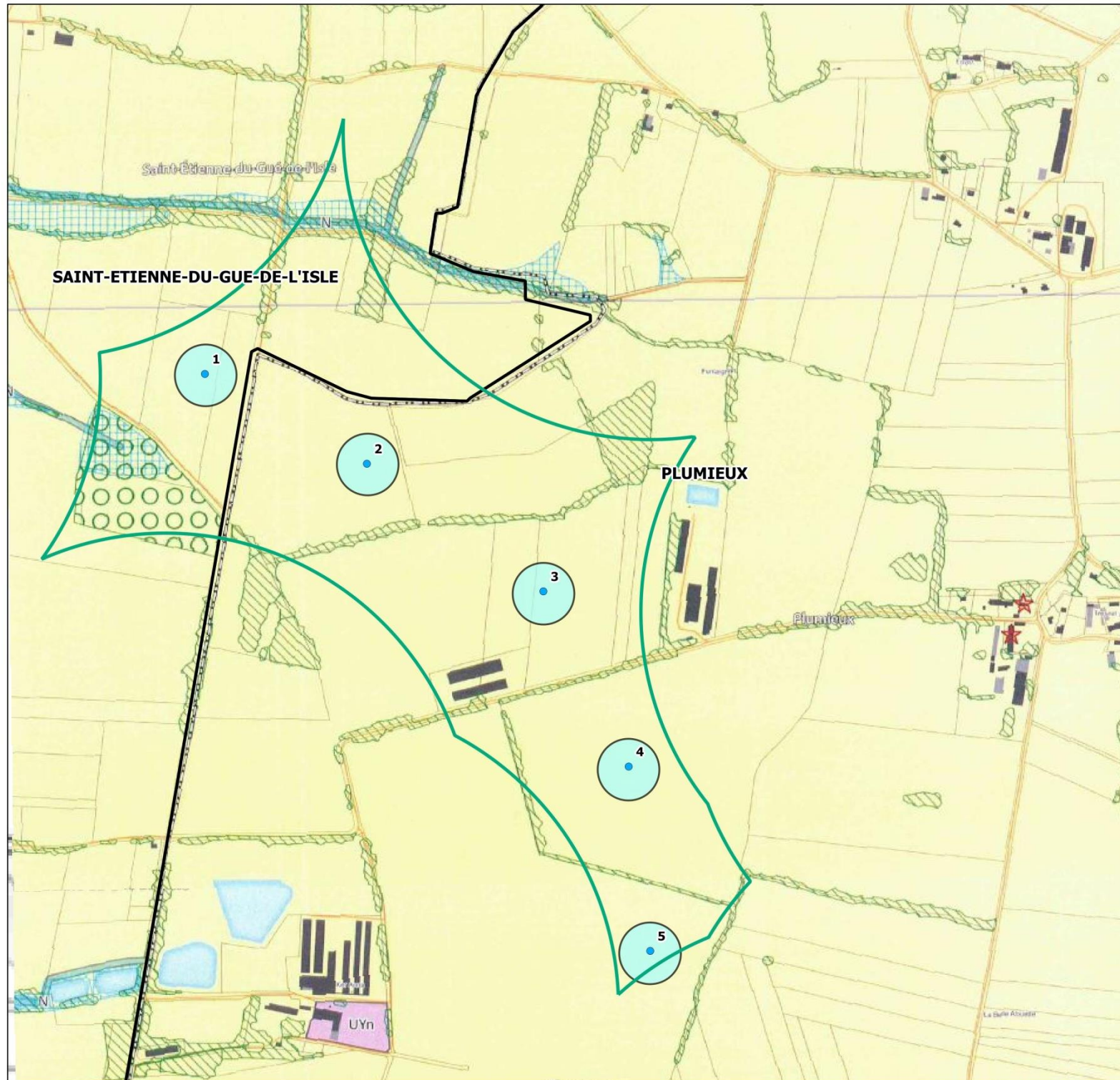
Figure 182: localisation des impacts sur le talus protégé (extrait de la déclaration préalable destruction de talus)

#### 2.14.4.2 Effets sur le futur PLU intercommunal de la communauté de communes

Le PLU intercommunal de CIDERAL a été arrêté, par délibération de la communauté de communes, le 24 mai 2016. La CIDERAL est devenue Loudéac Communauté Bretagne Centre le 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Le carte ci-dessous montre que les ouvrages seront situés en zonage A du futur PLU i. Un EBC est situé à l'Est de l'aire d'étude, et un réseau bocager et des petits boisements sont présents au sein de l'aire d'étude. Le projet est compatible avec l'ensemble de ces éléments.





Etude d'impact  
 Projet de parc éolien de Keranna  
 (Plumieux et Saint-Etienne-du-Gué-de-  
 l'Isle, Côtes-d'Armor)  
 -----  
**Localisation des EBC selon le PLUi**

**Légende**

- Aire d'étude immédiate
- Limites communales
- Eoliennes
- Zone de surplomb de pales (50m)
- Espace boisé classé
- Réseau bocager et petits boisements protégés en application du L.151-23 du Code de l'urbanisme
- Zones humides protégées en application du L.151-23 du Code de l'urbanisme
- A : Agricole



Janvier 2017



Figure 183: projet de parc éolien Keranna et le PLUi de la CIDERAL (entrée en vigueur à venir)

## 2.14.5 RESPECT DES SERVITUDES TECHNIQUES ET INFRASTRUCTURES EXISTANTES

L'ensemble des servitudes des différents opérateurs consultés sont respectées.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent servitudes techniques et infrastructures existantes durant toutes les phases du parc éolien.*

## 2.15 MILIEU BIOLOGIQUE

*(Contenu rédigé d'après l'étude « Etude d'impact faune-flore dans le cadre des projets de parcs éoliens de Keranna et Les Landiers – communes de Plumieux et Saint Etienne du Gué de l'Isle – Cotes d'Armor (22) – Cyrille Blond & Emilien Barrusaud – Juin 2016 » réalisée dans le cadre d'une mission spécifique. Le rapport complet figure en document annexé, seuls les principaux éléments sont présentés ici).*

### 2.15.1 EFFETS SUR L'OCCUPATION DU SOL, LA VEGETATION ET LA FLORE

A noter la présence de milieux humides tels que les prairies moyennement humides, les saulaies/boulaies qui sont soumis à la loi sur l'eau de par leur composition floristique. **Le projet a été conçu afin de ne pas impacter les milieux humides.**

En phase travaux, les milieux impactés sont principalement des milieux cultivés donc qui ne présentent pas d'enjeux de conservation.

La création des pistes d'accès aux éoliennes, la modification des virages des chemins d'exploitation et les passages de câbles entre les éoliennes engendreront des déboisements répartis sur six secteurs.

-trois concernant des élargissements de virages de chemins d'exploitation ;

-trois autres secteurs pour l'ouverture d'accès aux éoliennes E3, E4 et E5

Entre les éoliennes E2 et E3, une haie sera traversée par le câblage sans que celle-ci soit affectée (passage en forage dirigé sous la haie)

Au total pour ce site, environ 175 mètres de haie seront déboisés (voir carte page suivante).

Au vu du positionnement des éoliennes, des pistes, des zones de chantier, du poste de livraison, aucune espèce végétale à enjeu de conservation recensée sur la zone d'étude n'est impactée par le projet que ce soit en phase travaux, exploitation ou lors de la remise en état (aucune espèce protégée ou rare et menacée inscrite sur une quelconque liste rouge).

La mise en place des câblages peut avoir un impact sur la haie si elle est réalisée par creusement d'une tranchée à travers la haie et son talus. Le câblage prévu entre les éoliennes E2 et E3 sera réalisé par forage dirigé et n'affectera pas cette haie.

Ces haies entourées d'espaces cultivés sont majoritairement floristiquement appauvries car elles reçoivent sur leurs bordures les intrants culturels et surtout les produits phytosanitaires.

Elles ne comportent pas d'espèce végétale à enjeu mais des espèces communes.

Ces haies ne présentent pas une qualité écologique importante car toutes les haies de la zone d'étude présentent une strate herbacée avec des cortèges floristiques pauvres à assez pauvre en espèce floristiques des milieux mésotrophes à eutrophes. La strate arborescente, quand elle existe, est assez peu fournie. L'interruption des haies par le déboisement sera limitée au strict nécessaire afin de limiter l'effet de fragmentation de la haie.

Les haies jouent le rôle de corridor écologique au sein de la matrice agricole. Elles permettent le déplacement des petits mammifères, invertébrés et sont sources de recolonisation des milieux par la flore.

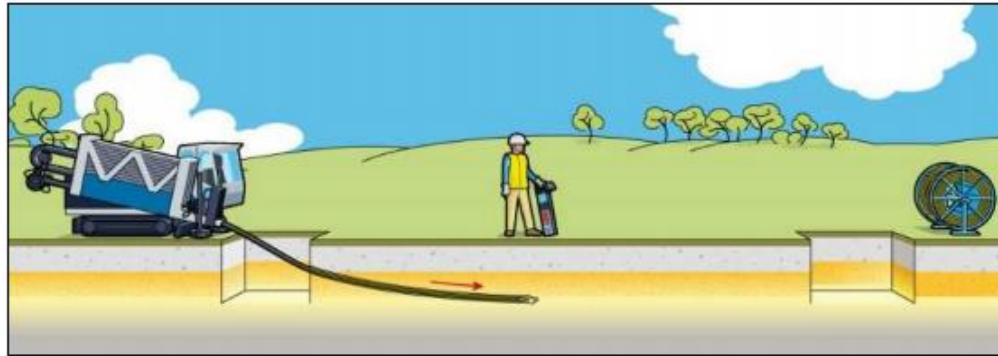
L'interruption d'une haie peut avoir des impacts sur la petite faune à dispersion faible notamment les invertébrés.

La méthode de réalisation du forage dirigé est une technique dirigée et localisable. Le forage horizontal est une technique qui permet de poser des canalisations et des câbles sans ouvrir de tranchée, en passant éventuellement sous des obstacles (chaussées, cours d'eau, ...), sans intervenir directement sur ces obstacles.

La pose des câbles avec cette technique s'effectue en trois phases :

- Durant le forage pilote, des tiges de faible diamètre (40-60mm) sont poussées par une foreuse. La tête de forage biseautée permet de diriger le forage. La sonde dont elle est équipée fournit en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé, en partie extrait. L'injection d'un fluide de forage permet de déliter le sol, de l'évacuer,

- de lubrifier et de refroidir le train de tige et de consolider les parois du forage en formant un *cake* avec le terrain ;
- Des alésages successifs en tirant le train de tiges en retour, permettent d'obtenir un conduit au diamètre voulu (= 1.5 fois le diamètre de la canalisation à poser). Le fluide de forage évacue le matériau extrait ;
- La canalisation préparée à l'avance et lubrifiée par le fluide de forage est ensuite tirée et mise en place.



Les effets sont négatifs directs, permanents et forts concernant les habitats naturels et semi-naturels puisqu'il y a interruption d'une haie. Elle ne peut plus jouer son rôle de corridor écologique. Concernant l'occupation du sol, les effets sont négatifs, directs, permanents et faibles.

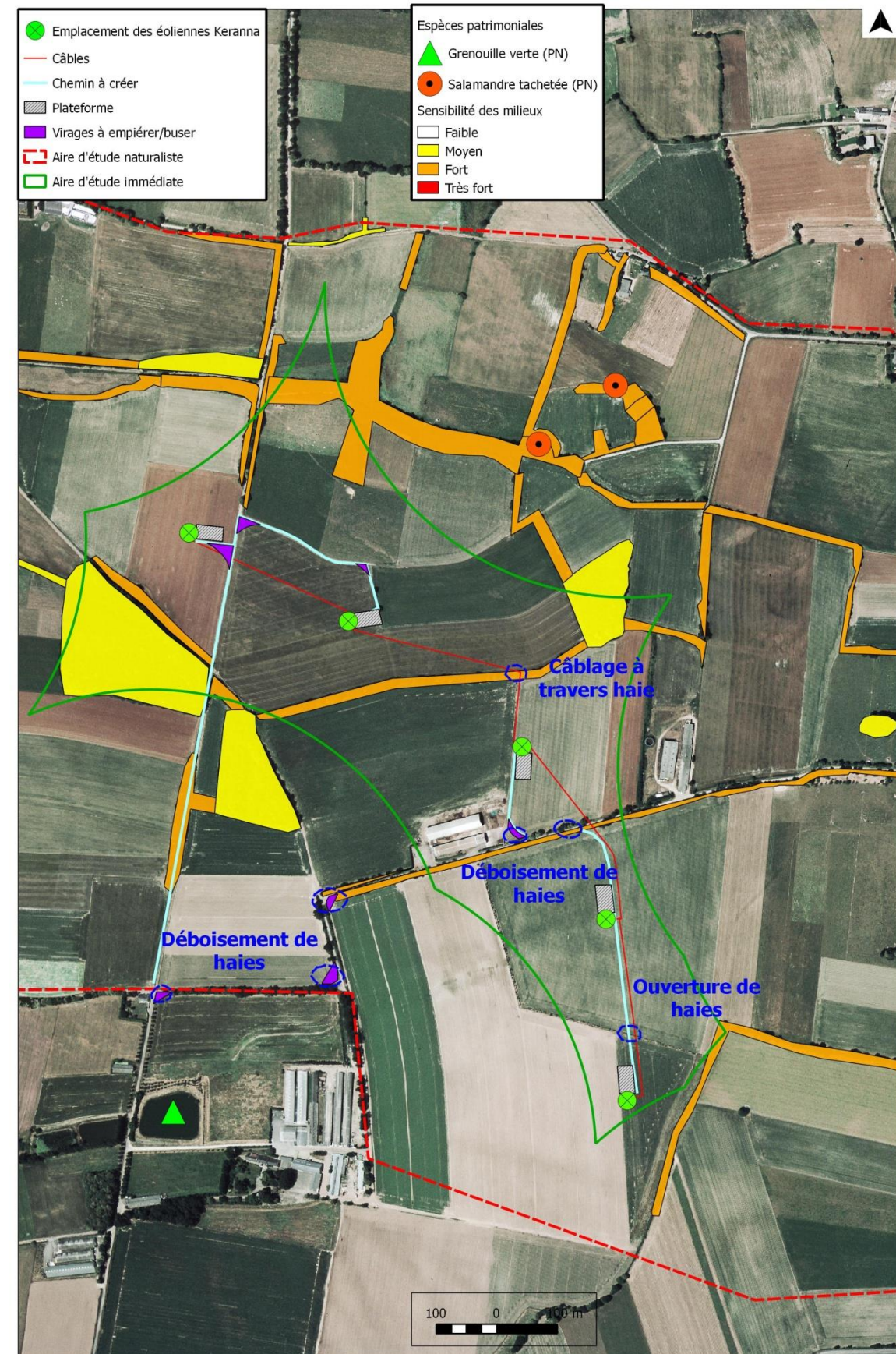


Figure 184. Impact du projet sur les habitats sensibles, la flore, la faune

## 2.15.2 EFFETS SUR LE PATRIMOINE NATUREL PROTEGE ET INVENTORIE

### 2.15.2.1 Appréciation des incidences sur le zonage réglementaire (SIC, ZPS, Natura 2000, ...)

Au vu de la localisation du projet, éloigné des zonages réglementaires liés au patrimoine naturel et en tenant compte d'éventuels effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, il est constaté qu'il n'y a pas d'effet sur des sites du patrimoine naturel protégé.

Les éléments réglementaires relevant de l'étude d'incidence Natura 2000 sont inclus dans la présente étude au chapitre 1.3.1.3

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect, temporaire ou permanent sur le zonage réglementaire.*

### 2.15.2.2 Appréciation des incidences sur le zonage d'inventaire (ZNIEFF I et II)

Au vu de la localisation du projet, éloigné des zonages réglementaires liés au patrimoine naturel et en tenant compte d'éventuels effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, il est constaté qu'il n'y a pas d'effets sur des sites du patrimoine naturel inventorié.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect, temporaire ou permanent sur le zonage d'inventaire.*

### 2.15.2.3 Appréciation des incidences sur les réserves, sites classés ou inscrits ...

Au vu de la localisation du projet, éloigné des zonages réglementaires liés au patrimoine naturel et en tenant compte d'éventuels effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, il est constaté qu'il n'y a pas d'effets sur des sites du patrimoine naturel telles que des réserves ou des sites classés ou inscrits.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect, temporaire ou permanent sur les réserves, sites classés ou inscrits.*

## 2.15.3 EFFETS SUR LA FAUNE

### 2.15.3.1 Mammifères (hormis les chiroptères qui font l'objet d'un paragraphe détaillé)

La seule espèce protégée sur le site est l'Ecureuil roux dont les habitats ont été notés au sein des boisements du site. Ces milieux ne sont pas impactés par le projet. Sur le site, les haies bocagères constituent des corridors de déplacement de l'espèce d'un boisement à un autre. Les ouvertures créées dans les haies prévues pour le passage des pistes d'accès ne sont pas de nature à empêcher son déplacement.

Pour les grands mammifères, chevreuils, sangliers, le projet peut créer un dérangement qui sera temporaire en phase travaux et en phase de démantèlement. En phase exploitation, les mammifères ne sont pas dérangés.

Concernant les mammifères (hors chiroptères), le parc éolien est sans effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent, sauf pour les grands mammifères (chevreuils, sangliers) pour lesquels les effets négatifs sont moyens et temporaires puisque le dérangement est lié aux phases de travaux et démantèlement du parc éolien.

### 2.15.3.2 Batraciens

Les rares sites de ponte (habitats de reproduction représenté par 2 mares) et les habitats de nourrissage et de repos (saulaie, prairie humide) répertoriés au sein des aires d'étude sont éloignés des aménagements prévus.

L'aire d'étude abrite des petits sites de ponte abritant des populations à effectifs peu nombreux aussi les migrations sont peu massives et il est très probable que les individus venant pondre dans les quelques points d'eau libres ou temporaires observés dans l'aire d'étude utilisent les habitats les plus proches pour se réfugier en période défavorable (hiver, été).

Le piégeage d'individus en déplacement dans les tranchées lors de la mise en place du câblage est possible notamment en bordure des haies. Ce risque est cependant très faible sur le site en raison de l'absence de site de ponte important dans l'aire d'étude et à proximité immédiate.

### 2.15.3.3 Reptiles

Aucune espèce de reptile n'a été observée Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent durant ces phases.

### 2.15.3.4 Invertébrés

Sur la zone d'étude, aucun invertébré protégé ou présentant un enjeu de conservation n'a été observé dans les aires d'étude naturaliste. Les éoliennes étant implantées au sein de parcelles agricoles, l'impact est considéré comme très faible.

*L'effet sur les invertébrés, direct ou indirect, qu'il soit temporaire ou permanent, est considéré comme très faible.*

### 2.15.3.5 Avifaune

L'emplacement des éoliennes est situé dans une zone à sensibilité très faible pour l'avifaune :

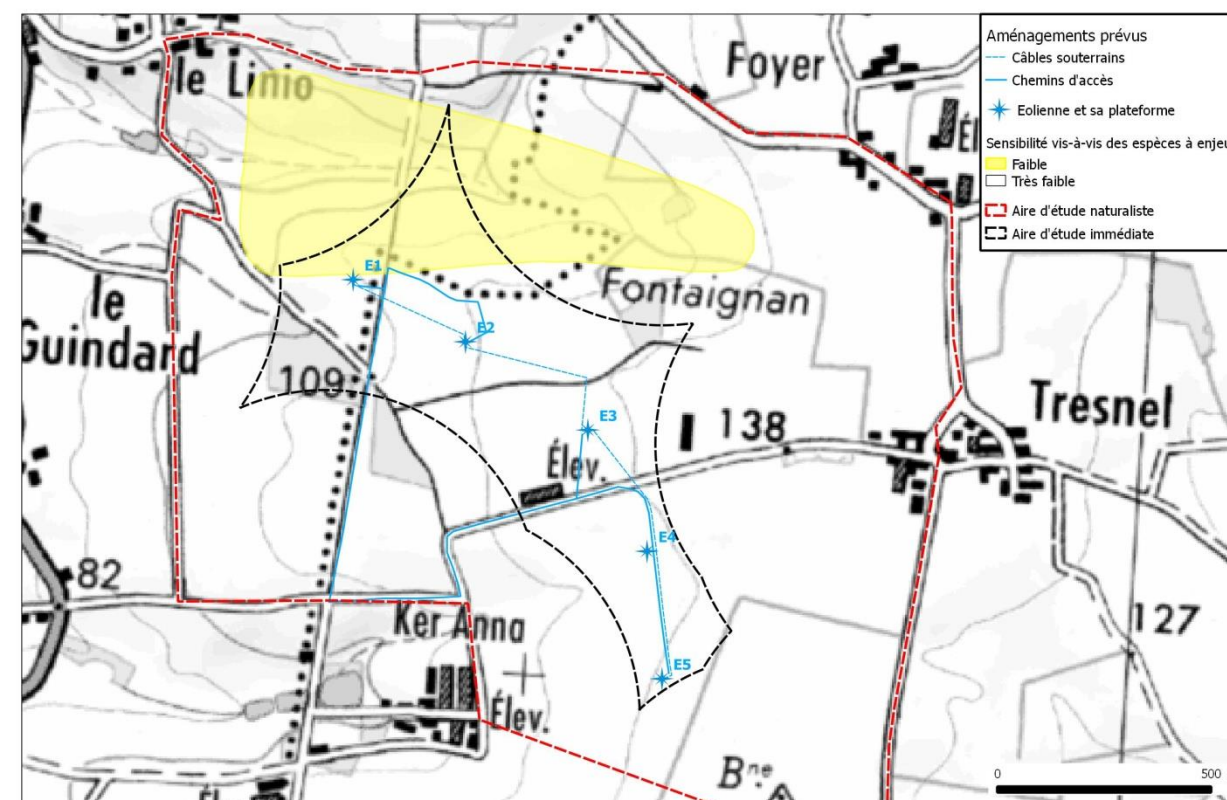


Figure 185 : Aménagements prévus et zone de sensibilité avifaune

**Zone de sensibilité faible :** présence d'espèces typiques des milieux broussailleux (Hypolaïs polyglotte, Fauvette grisette) et humides (Bouscarle de Cetti, Bergeronnette des ruisseaux) ; stationnements de passereaux en halte migratoire

**Zone de sensibilité très faible** : ensemble de champs ouverts et de hameaux essentiellement fréquentés par des espèces très communes et ubiquistes (Pigeon ramier, Etourneau sansonnet, Pinson des arbres...)

#### Dérangements en phase de travaux

Les dérangements en phase de travaux concernent des **zones de sensibilité très faible**.

Les travaux réalisés sur le site peuvent déranger les espèces qui fréquentent les champs, les bords de chemins, les haies et les lisières. Le Pluvier doré est la seule espèce sensible présente sur la zone des travaux : une seule observation concernant un groupe de 60 individus en halte migratoire au mois de mars. Notons que sa présence est très aléatoire (cette espèce fréquente tous les milieux ouverts, sans prédilection particulière pour ce secteur) et que sa nidification est totalement exclue (cette espèce ne niche pas en France).

Le dérangement impactera donc essentiellement des espèces communes. Il convient toutefois d'éviter le dérangement et la destruction des nichées lors de la phase de travaux : la majorité des espèces (même très communes) sont en effet protégées sur le territoire français par l'arrêté du 29 octobre 2009. Ce texte interdit leur destruction, la destruction de leurs nids et de leurs œufs.

Afin d'éviter les dérangements en période de reproduction, **il convient de prendre en compte la période de reproduction des oiseaux pour l'organisation du planning de chantier**. Pendant la période allant de début mars à la mi-septembre les travaux de coupe d'arbre, de défrichage doivent donc être évités.

#### Dégradation et disparition d'habitats en phase de travaux et d'exploitation

Seule la **zone de sensibilité très faible** accueillera des câblages souterrains et des chemins d'accès. Les cinq éoliennes sont également implantées dans une **zone à sensibilité très faible**, à l'intérieur de parcelles cultivées. Notons qu'**aucune espèce à enjeu ne niche sur le site**.

#### Haies et bords de chemins

Bien que la zone concernée ne présente qu'un très faible intérêt pour l'avifaune, il convient d'essayer de conserver au mieux les haies et la végétation spontanée des bords de chemins qui permettent le maintien des espèces « ordinaires ». Concernant la végétation spontanée des bords de chemins, il faudra veiller au maintien d'une bande enherbée non labourée le long des chemins existants et des chemins créés. Concernant les haies, quelques arbres seront ponctuellement supprimés le long des voies d'accès (marqués « 1 » figure ci-après). Les suppressions d'arbres affectent une très faible part du linéaire, au sein d'une zone de très faible intérêt pour l'avifaune. L'impact est donc très limité. Il est possible, à titre de compensation, de planter une nouvelle haie dans ce paysage très ouvert. Elle devra être composée d'espèces locales. Les espèces allogènes d'ornement doivent être proscrites.

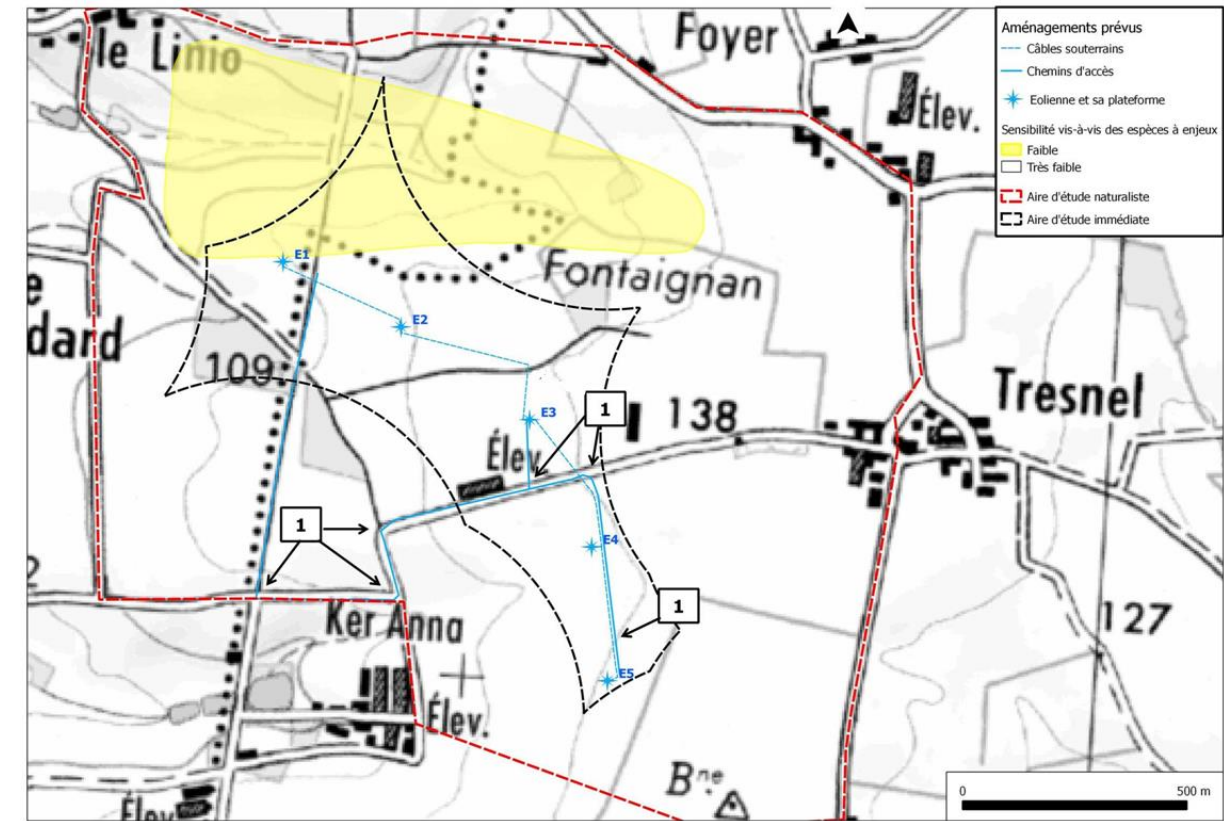


Figure 186 : Aménagements prévus et zone de sensibilité avifaune - Haies et bords de chemins

1 Impacts sur les haies et bords de chemins

#### Parcelles cultivées

Les cinq éoliennes et leurs plateformes se trouvent dans de grandes parcelles cultivées, situées en zone de **sensibilité très faible** (ci-dessous, 2). Ce milieu ne présente pas d'enjeu particulier pour l'avifaune du site. **La surface impactée par le projet est marginale** par rapport à l'étendue des parcelles cultivées dans les environs. Aussi, aucune mesure particulière n'est à prévoir vis-à-vis de cet habitat.

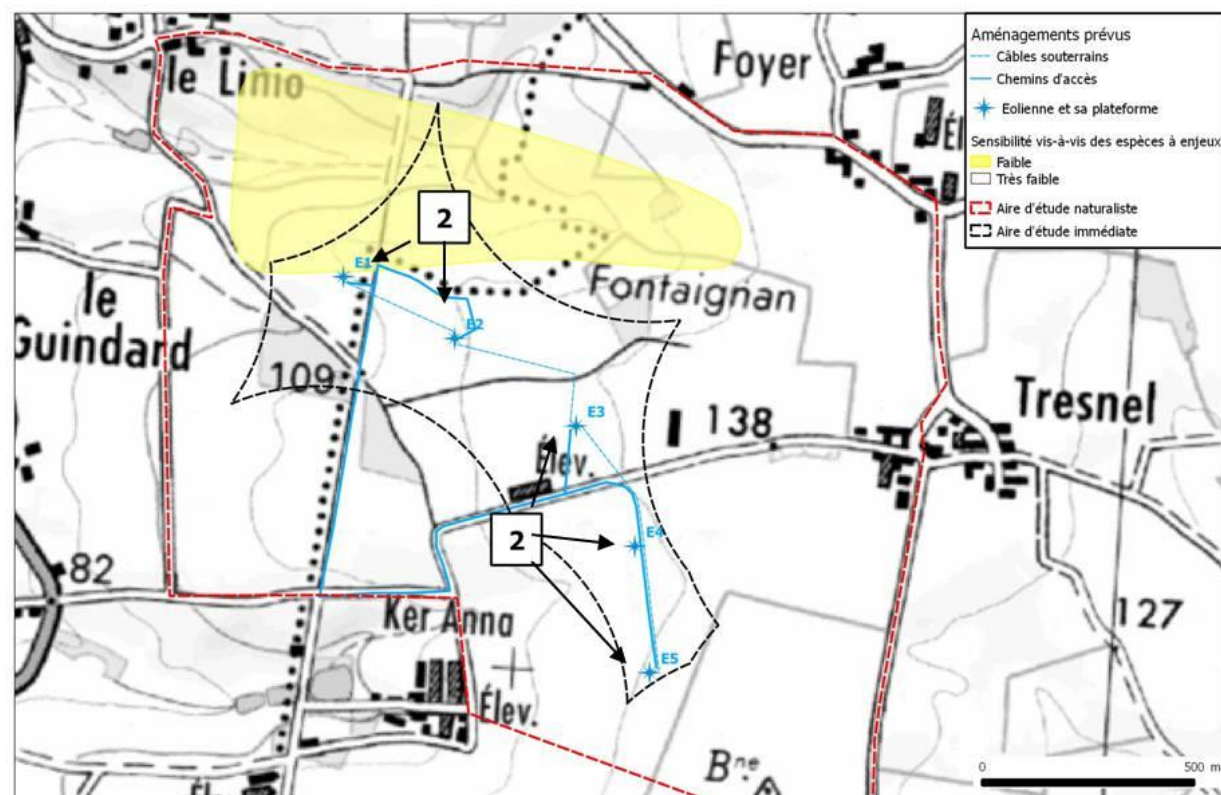


Figure 187 : Aménagements prévus et zone de sensibilité avifaune – parcelles cultivées

2 Impacts des aménagements sur les parcelles cultivées  
Effet répulsif

Les suivis de parcs éoliens mettent en évidence un effet répulsif limité des éoliennes pour les espèces liées aux milieux agricoles de Bretagne intérieure. Par ailleurs, **aucune espèce à enjeu ne niche sur le site**. Concernant les limicoles (Pluvier doré et Vanneau huppé), ils peuvent trouver d'autres zones favorables où se poser, par exemple au sud du hameau de Tresnel (où des bandes de Vanneaux huppés ont été observées en décembre et février 2012), ou encore au sud du hameau du Guindard, au nord-ouest de Keranna (voir à ce propos le chapitre sur la « Prise en compte de l'effet cumulatif »).

Le suivi du parc éolien devra toutefois comporter une étude de cet effet répulsif, laquelle pourra se baser sur :

- l'évolution des indices IPA entre l'état initial et le suivi post-implantation (même points de sondage et même dates)\*
- la mesure des distances entre les oiseaux observés et les éoliennes, espèce par espèce (au moins cinq sorties de terrain sont nécessaires pour que les données soient significatives)

Cette étude permettra en outre d'améliorer les connaissances sur les interactions entre oiseaux et éoliennes.

\* Les variations des indices IPA doivent être interprétées avec précaution : les populations d'oiseaux connaissent des variations inter-annuelles parfois importantes dont les causes sont multiples et parfois mal connues

Risque de collision

Les suivis de parcs éoliens mettent en évidence une très faible mortalité en Bretagne intérieure. Sur le site de Keranna, très peu d'oiseaux sont observés en vol haut autour des emplacements prévus pour les éoliennes. La Buse variable et le Héron cendré – grands oiseaux à priori sensibles au risque de collision – ne sont pas observés au-dessus des emplacements des futures éoliennes.

Par ailleurs, **aucune espèce à enjeu ne niche sur le site**, par conséquent les risques de mortalité pour les espèces à enjeu ne concernent que la période inter-nuptiale. Le risque peut être considéré comme quasi-nul pour la Fauvette grisette et l'Alouette lulu : effectifs très faibles, présence hors de la zone d'implantation.

Le risque de collision concerne donc essentiellement le Pluvier doré ainsi qu'un autre limicole présent dans les champs ouverts, le Vanneau huppé. Des oiseaux sont en effet susceptibles de stationner dans les parcelles où sont implantées les éoliennes ou de traverser le parc pour gagner des zones de nourrissage autour du hameau de Tresnel. Les effectifs observés sur le site sont toutefois marginaux par rapport aux populations présentes en France en période inter-nuptiale :

- maximum de 60 Pluviers dorés pour une population hivernante de 750.000 à 1,5 millions d'individus (moins de 0,01 %)
- maximum de 210 Vanneaux huppés pour une population hivernante d'environ 3,5 millions d'individus (moins de 0,01 %).

*Les effets sont faibles, directs et temporaires concernant le dérangement de certaines espèces pendant la construction et très faibles, permanents en phase d'exploitation concernant le risque de collision.*

2.15.3.6 Chiroptères

2.15.3.6.1 Identification des risques potentiels engendrés par l'implantation d'un parc éolien

L'existence d'impacts engendrés par les parcs éoliens terrestres a été démontrée à plusieurs reprises (DÜRR, 2001 ; TRAPP & al., 2002 ; DÜRR & BACH, 2004 ; AHLEN, 2003 ; ALCALDE, 2003 ; DULAC, 2008).

Il est aujourd'hui reconnu que l'implantation d'un parc éolien terrestre peut engendrer les impacts négatifs suivants sur les populations de Chauves-souris (RODRIGUES, 2008) :

- L'augmentation des risques de collision directe pour les chauves-souris en vol ;
- Le barotraumatisme dû à une variation importante de pression engendrée par le mouvement des pales. Cette variation brutale dans l'entourage d'une chauve-souris peut entraîner une hémorragie interne fatale ;
- La dégradation, le dérangement ou la destruction d'habitats et de corridors de déplacement ;
- La désorientation des chauves-souris en vol par des émissions ultrasonores.

2.15.3.6.2 Risque de collision et barotraumatisme

2.15.3.6.2.1 Facteur d'influence de la présence de chauve-souris à proximité d'éoliennes

Les chauves-souris qu'elles soient locales ou en migration peuvent être attirées par la présence d'insectes près des éoliennes et venir y chasser. Les insectes, attirés par les lumières, par la chaleur produite par les aérogénérateurs et par la couleur des mâts peuvent en effet s'accumuler près des installations.

Au-delà de la présence effective ou non d'insectes, certaines chauves-souris sont attirées par les sources lumineuses qui sont pour elles la promesse de trouver sur place une multitude de proies, et ce, du fait de l'accumulation d'insectes qui se forme habituellement autour des lumières (RYDELL, 1992 ; BLAKE & al., 1994 ; PATRIARCA & DEBERNARDI, 2010).

Il semble cependant important de noter que l'effet attractif de la lumière sur les insectes diffère selon le type de lampe employée. Cet attrait a tendance à augmenter avec la diminution des longueurs d'ondes émises (ASHFAQ & al., 2005 ; ROBINSON, 2005). Ainsi, pour beaucoup d'insectes, l'attraction maximale a été enregistrée pour des lumières ultra-violet (longueurs d'ondes proches de 350 nm). Les longueurs d'ondes bleues (420-490 nm) et

bleues-vertes (environ 500 nm) opèrent également un fort attrait tandis que des longueurs d'ondes plus grandes attirent peu d'insectes. En effet, les longueurs d'ondes rouges (environ 780 nm) sont les moins impactantes.

### 2.15.3.6.2.2 Effet de collision et barotraumatisme

Il existe deux phénomènes liés aux éoliennes qui peuvent entraîner la mort de chauves-souris : la collision et le barotraumatisme. Dans le cas de la collision, les chauves-souris sont directement percutées par les pales de l'éolienne tandis que dans le cas du barotraumatisme la mort est induite par une variation trop rapide de la pression extérieure.

Les organes contenant des cavités d'air internes (oreilles internes, poumons, et tube digestif) se contractent (augmentation de la pression) ou se dilatent (diminution) alors de façon excessive entraînant leur destruction. Ce phénomène se produit chez les chauves-souris passant à proximité immédiate d'une pale d'éolienne en mouvement.

Toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas la même sensibilité face aux éoliennes. Celle-ci varie en fonction de la biologie et de l'écologie de l'espèce (hauteur de vol, distance maximale de détection ultrasonore, ...) (DÜRR & ALCADÉ, 2005). D'autres paramètres liés à l'abondance de l'espèce sur le site (KUNZ & al., 2007), au type de vol (migratoire, de chasse, ...) et à l'utilisation des habitats (territoire de chasse, proximité du gîte, site de swarming, ...) peuvent également intervenir. Le degré de sensibilité d'une même espèce face aux éoliennes peut ainsi différer d'un site à l'autre.

Les degrés de sensibilité des 34 espèces françaises ont été évalués dans des études récentes (DÜRR & ALCADÉ, 2005 ; DUBOURG-SAVAGE, 2007). Au total, 20 espèces de chauves-souris ont été victimes de collisions en France et 21 espèces sont considérées comme susceptibles de l'être (RODRIGUES, 2008).

Espèce	Collisions avérées	Risques de collisions
Molosse de Cestoni ( <i>Tadarina teniotis</i> )	X	X
Minioptère de Schreibers ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	X	X
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	X	X
Sérotine bicolore ( <i>Vespertilio murinus</i> )	X	X
Sérotine de Nilsson ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	X	X
Grande Noctule ( <i>Nyctalus lasiopterus</i> )	X	X
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	X	X
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	X	X
Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	X	X
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	X	X
Pipistrelle de Kuhl ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	X	X
Pipistrelle pygmée ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	X	X
Vespère de Savi ( <i>Hypsugo savii</i> )	X	X
Oreillard gris ( <i>Plecotus austriacus</i> )	X	X
Oreillard roux ( <i>Plecotus auritus</i> )	X	X

Petit murin ( <i>Myotis blythii</i> )		X
Murin des marais ( <i>Myotis dasycneme</i> )	X	X
Murin de Brandt ( <i>Myotis brandtii</i> )	X	X
Murin de Daubenton ( <i>Myotis daubentonii</i> )	X	X
Grand murin ( <i>Myotis myotis</i> )	X	X
Murin à moustaches ( <i>Myotis mystacinus</i> )	X	X

Tableau 75: Liste des espèces de chauves-souris françaises dont le risque de collision avec des éoliennes est avéré ou fortement suspecté (d'après RODRIGUES)

En complément des documents cités plus avant, un retour d'expérience alimente la connaissance sur les risques de mortalité pour les chauves-souris.

En effet, en 2011, une étude a été réalisée sur la Forêt de Lanouée (distante de 5 km du site de Keranna) consistant en l'enregistrement de contacts de chiroptères à 3 m du sol (zone de détection de 0 à 15 m du sol) et à 50 m du sol (zone de détection entre 35 et 65 m du sol). Les résultats obtenus au cours de cette étude permettent ont permis, pour ce site forestier :

- de quantifier l'activité au sol et l'activité en altitude : 93 % de l'activité totale se trouve à proximité du sol ;
- de mesurer l'activité en fonction des vitesses de vent : 95% de l'activité en altitude est effective au-dessous de 4,5 m/s de vitesse de vent hormis pour les Sérotine commune et Noctules communes pour lesquelles l'activité est effective au-dessous de 5,9 m/s.

Cette étude basée sur une période d'écoute en continue sur 9 mois constitue une indication précieuse afin d'évaluer les risques de collision et/ou de barotraumatisme sur les populations de chiroptères.

A noter que l'étude citée ci-dessus a été réalisée en milieu forestier. Les résultats doivent donc être transposés au contexte bocager du site de Keranna avec prudence.

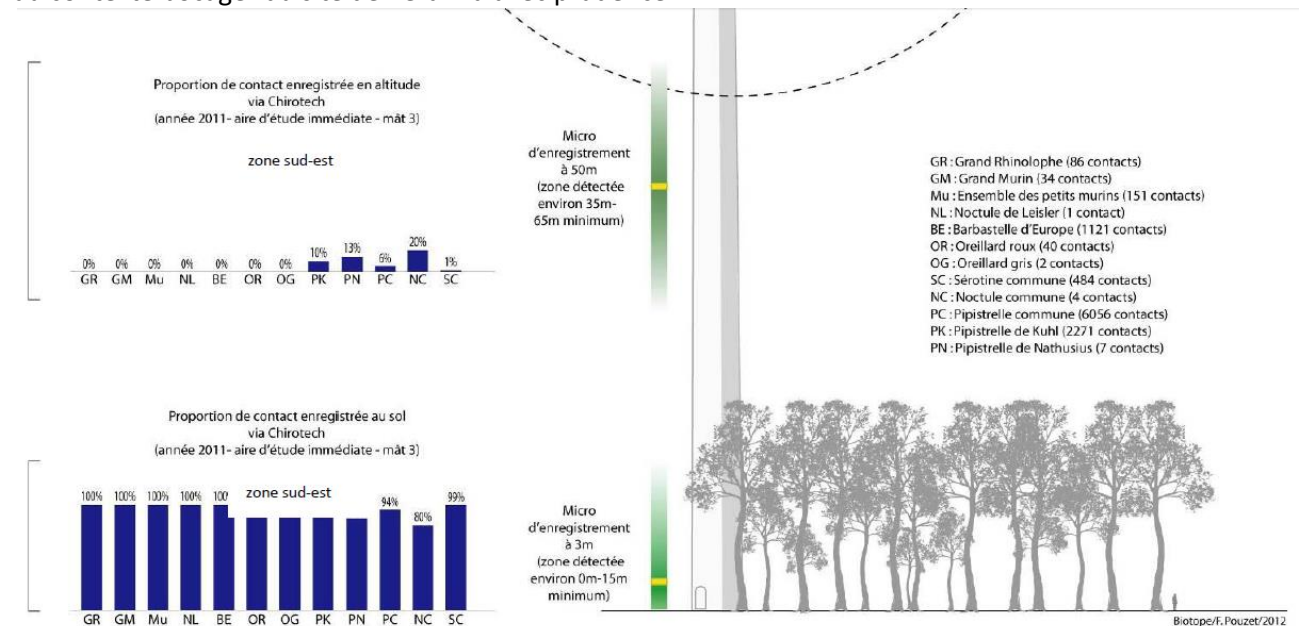


Figure 188: Schéma synthétisant les résultats de l'étude Chirotech menée en 2011 en Forêt de Lanouée à 3 et 50 mètres d'altitude (POUZET, 2013).

#### 2.15.3.6.3 Risques de dégradation, de dérangement ou de destruction d'habitats et de corridors de déplacement.

Si la plupart des populations de chauves-souris semble se familiariser avec la présence d'éoliennes, notamment les Pipistrelles communes (BACH, 2001), le cas d'évitement d'un parc éolien par la Sérotine commune (BACH, 2001 et 2002) démontre qu'il existe un risque d'abandon de zones de chasse lors de l'installation d'éoliennes sur celles-ci.

L'étude en question a cependant été réalisée sur un type d'éolienne qui n'est plus construit aujourd'hui. Les résultats ne sont donc plus transposables aux parcs et projets de parcs actuels (BRINKMANN, 2011). Au regard des nombreux contacts de chiroptères obtenus aux pieds d'éoliennes, ce phénomène semble donc minime.

De même, le déplacement de couloir de vol par évitement, phénomène connu chez les oiseaux, n'est pas actuellement considéré comme représentant un impact important car la plupart des chauves-souris ne semblent pas éviter les parcs éoliens (DULAC, 2008 ; AHLEN & al., 2007). Il peut donc être considéré comme négligeable.

A l'inverse, le déplacement de couloir de vol par attraction est plus probable. Dans ce cas, la principale conséquence serait une augmentation du risque de collision ou de barotraumatisme.

En revanche, des pertes d'habitats par destruction de biotopes peuvent survenir lors de la construction d'éoliennes dans des secteurs relativement boisés (bois, bocage). Des gîtes de chauves-souris situés dans les cavités ou les fissures des arbres risquent alors d'être altérés ou détruits et des corridors de déplacements d'être interrompus.

Etant donné que les éoliennes et les voies d'accès nécessaires ont la plupart du temps une faible emprise au sol, ces conflits ne devraient toucher en général que des surfaces restreintes. C'est pourquoi, lorsque la prise en compte des chiroptères est menée en amont ce risque peut être grandement évité.

#### 2.15.3.6.4 La désorientation des chauves-souris par les émissions ultrasonores

Il existe une hypothèse selon laquelle les chiroptères seraient désorientés par l'émission d'ondes sonores imputée aux éoliennes (BACH, 2003 ; AHLEN, 2003 ; HORN & al., 2007). Aucun élément sérieux ne permet cependant de valider cette théorie.

Une étude portée sur les émissions d'ultrasons n'a pas permis de mettre en évidence l'existence d'émissions par les éoliennes dans des fréquences susceptibles de perturber les chauves-souris (ARNETT & al., 2008).

Une seconde hypothèse considère que certaines espèces de chiroptères pourraient être sensibles au léger champ électromagnétique généré par les turbines en mouvement (HOLLAND & al., 2006). Ceci reste cependant encore peu étudié.

#### 2.15.3.6.5 Synthèse des risques potentiellement engendrés par l'implantation d'un parc éolien

Dans la mesure où la dégradation d'habitats est fortement évitée lors de la conception du projet de parc éolien, le risque le plus important potentiellement engendré par celui-ci est le risque de collision et barotraumatisme.

L'intensité de ce dernier est dépendante de la hauteur de survol des pales des éoliennes, de l'altitude de vol des chauves-souris et de leur niveau d'activité à ce niveau. D'après l'étude menée en forêt de Lanouée, l'augmentation de la hauteur de rotation des pales d'éoliennes tend à diminuer le risque de collision et barotraumatisme car l'activité des chiroptères est moins importante en hauteur et que les espèces qui volent à ces altitudes sont peu nombreuses. Bien que ce constat ait été établi dans un contexte forestier, on peut raisonnablement penser que ce principe est vrai aussi pour le milieu bocager de Keranna (distant de 5km de la forêt de Lanouée).

Par mesure de simplification, le « risque de collision et barotraumatisme » sera dans la suite de ce rapport nommé « risque de collision ».

#### 2.15.3.6.6 Evaluation des impacts potentiels du projet

##### 2.15.3.6.6.1 Identification des Impacts

Comme précisé précédemment, les risques potentiellement engendrés par l'implantation d'un parc éolien sur la ZIP de Keranna peuvent être : la perte d'habitat et la collision.

##### **Le risque de perte d'habitat**

Dans le cadre du projet de parc éolien de Keranna, les espèces identifiées comme vulnérables et qui sont concernées par le risque de perte d'habitat sont la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Groupe des Oreillards. Ces espèces nécessitent, pour le maintien de leur population, que soient préservés les secteurs représentés en rouge sur la figure 168 ci-après.

##### **Le risque de collision**

Les espèces jugées comme vulnérables et qui sont concernées par le risque de collision dans le cadre du projet de Keranna sont les Pipistrelles (commune, de Kuhl, de Nathusius et pygmée) et la Sérotine commune. Ces dernières sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de la ZIP bien qu'elles exploitent préférentiellement les structures bocagères offrant une plus grande concentration en proies. Du fait de la plus forte fréquentation de chauves-souris à proximité des linéaires boisés, les organes consultatifs tels qu'Eurobats et la SFPEM recommandent un éloignement minimal des éoliennes de 200 à 250 mètres de toutes structures arborées. Ces paliers ont cependant été déterminés en fonction de l'état des connaissances au moment de leur établissement et sur la base d'un principe de précaution. Or, il est difficile de considérer que l'activité des chauves-souris se cantonne sur des paliers. En effet, l'activité de ces espèces sur des milieux globalement peu favorables tels que les cultures, décroît à mesure que l'on s'éloigne des structures bocagères.

Par ailleurs, depuis l'apparition des premières éoliennes industrielles<sup>13</sup>, l'évolution technologique des aérogénérateurs a beaucoup évolué. La hauteur du mat ainsi que le diamètre du rotor ont notamment fortement augmenté. Il en résulte une hauteur minimale des pâles nettement supérieure pour les générations actuelles d'éoliennes. Ainsi, une différence de près de 25 mètres sépare, par exemple, les hauteurs minimales des pâles du premier parc breton érigé en 2001 à Plouyé<sup>14</sup> de celles du projet de Keranna<sup>15</sup>.

Sur un autre plan, une étude menée récemment par une équipe du bureau d'étude Biotopie sur la Forêt de Lanouée<sup>16</sup> (POUZET, 2013) démontre une grande variabilité de l'activité des chauves-souris en fonction de la hauteur. En effet, il y est observé une très forte propension des chauves-souris à chasser préférentiellement au niveau du sol (0 à 15 mètres) plutôt qu'en altitude (35 à 65 mètres) (voir partie 4.3.3.6.2).

La mise en relation de ces deux constats permet de relativiser les impacts potentiellement induits par les nouveaux parcs tels que le projet de Keranna.

En considérant les deux notions décrites plus avant, il est retenu que le risque de collision est jugé comme fort à modéré lorsque le rayon de rotation du rotor survole une bande de 100mètres autour des structures bocagères fortement fréquentées ; modéré à faible sur une bande comprise entre 100 mètres et 200 mètres ; et faible au-delà des 200 mètres.

La carte ci-après met en avant le positionnement des aérogénérateurs en fonction des zones à enjeux écologiques identifiées dans la partie résultats. La matérialisation de la zone couverte par la rotation du rotor permet de visualiser la surface de collision potentielle avec les chiroptères.

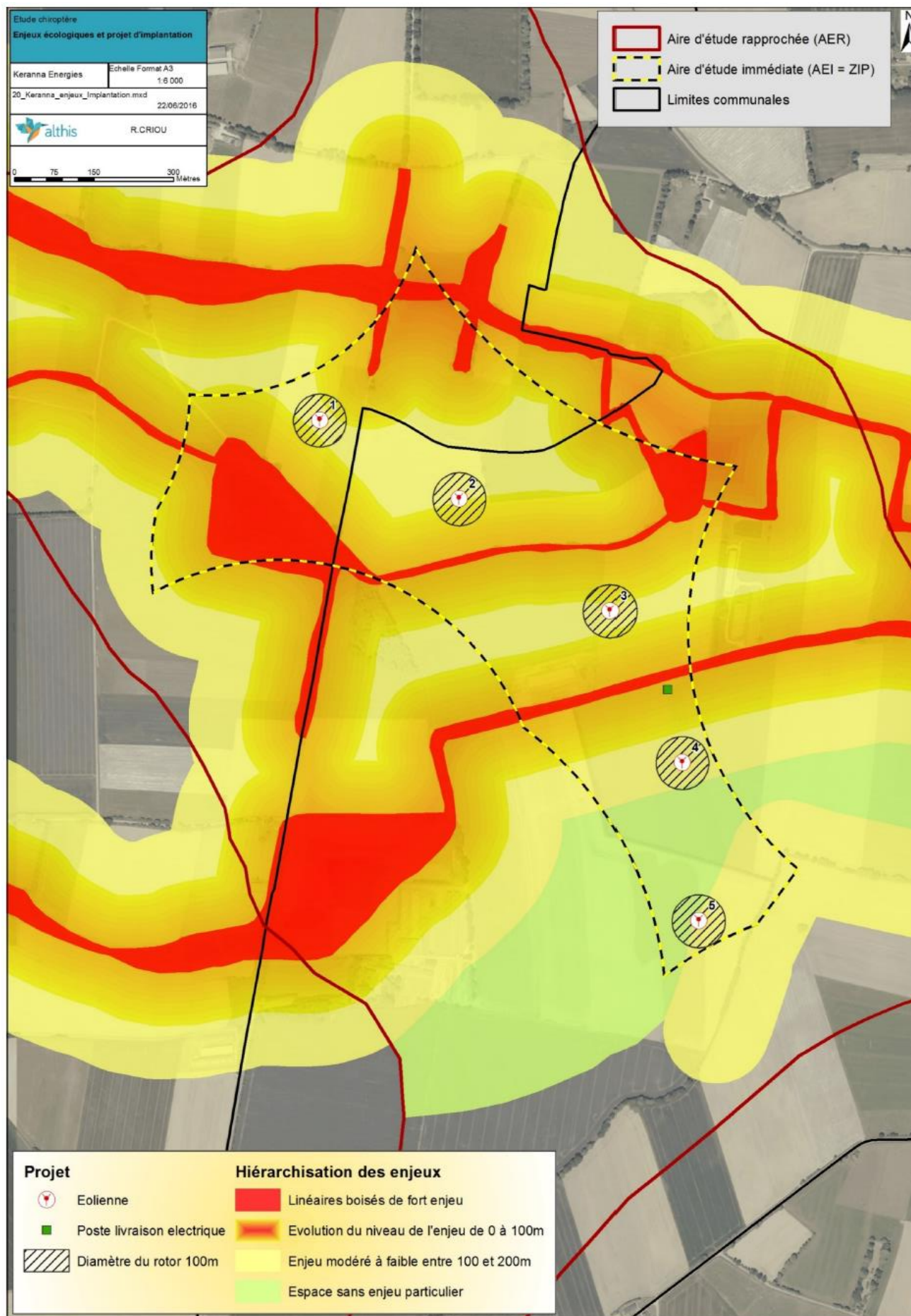
<sup>13</sup> Parc éolien à Sigean, Port-la-Nouvelle dans l'Aude construit en 1991.

<sup>14</sup> Le parc de Plouyé (29), 1er parc éolien breton, possède des éoliennes dont le rotor se situe à 50 m de hauteur, pour des pâles d'une longueur de 25 mètres. Le balayage des pâles s'inscrit donc dans un cercle allant de 25 à 75 mètres de hauteur.

<sup>15</sup> Le projet de parc éolien de Les Landiers est constitué d'éoliennes dont le rotor se situe globalement à 100 mètres de hauteur, pour des pâles d'une longueur de 50 mètres. Le balayage des pâles s'inscrira alors dans un cercle allant de 50 à 150m de hauteur.

<sup>16</sup> Située à environ 5 kilomètres du projet de Keranna.





2.15.3.6.6.2 Impact potentiel – Eolienne n°1

Phase travaux

L'éolienne n°1 est située à proximité de voies existantes. Cela limite considérablement les impacts potentiels dus à la mise en place des voies d'accès. De plus, le champ dans lequel elles s'insèrent ne constitue pas une zone de gîte ou de chasse. L'impact lié à la mise en place d'une plateforme de 1125m<sup>2</sup> au maximum est également considéré comme nul.

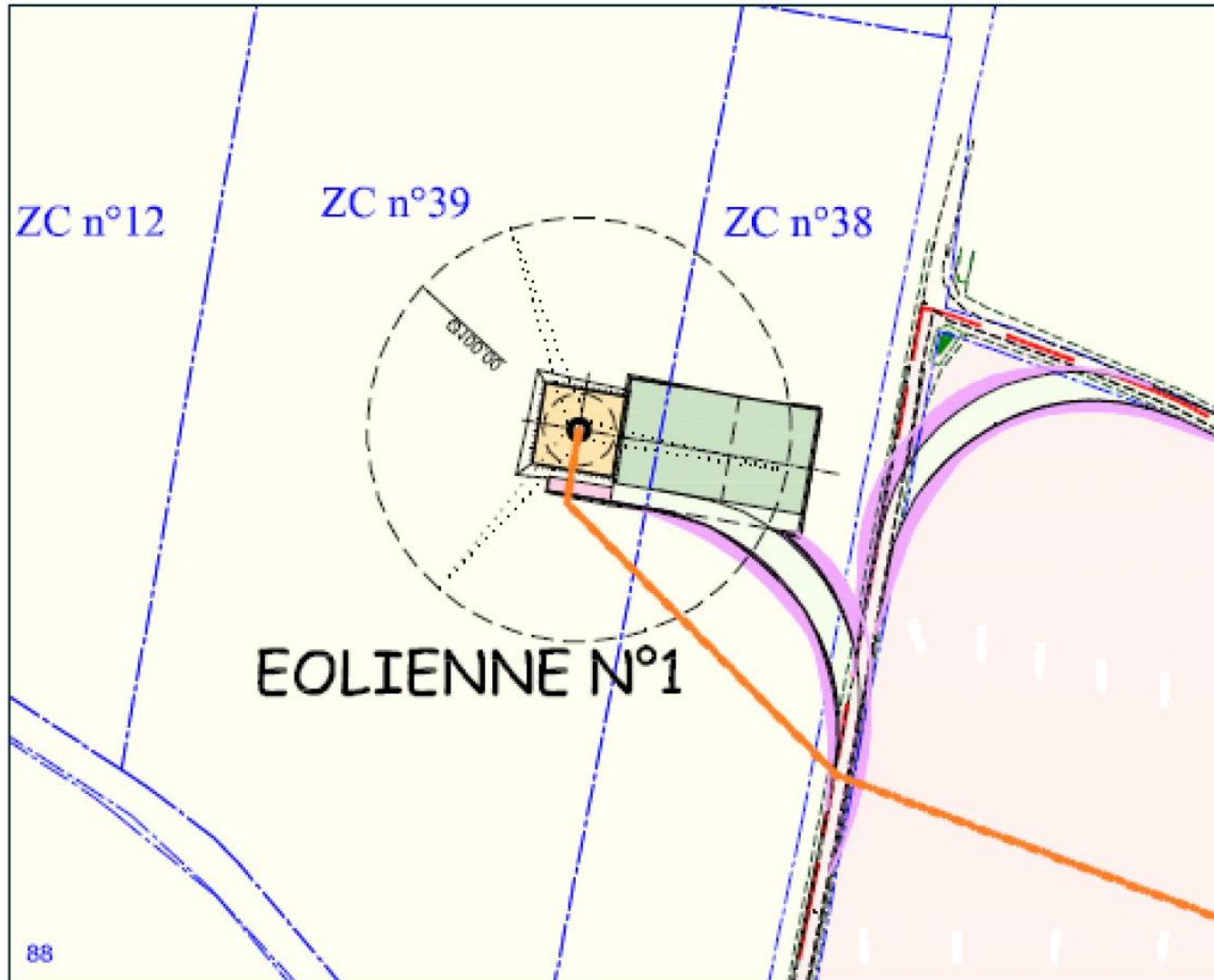


Figure 190: Extrait du plan AU10.2 : vue générale du projet

Phase exploitation

L'éolienne n°1 se situe à moins de 125m de deux zones de transit et de chasse importantes, considérée comme un linéaire boisé d'enjeu fort. De ce fait, la zone de rotation des pales (diamètre 100m) est en partie incluse dans la bande de 100m autour de ce linéaire (voir carte ci-après). Ce secteur est fréquenté par des espèces sensibles à la collision (Pipistrelle commune, de Kuhl et de Nathusius) et des espèces sensibles à la perte des habitats (Barbastelle d'Europe). A noter que la surface de rotation des pales est majoritairement en enjeu modéré (carte ci-après) et est à plus de 70m de la zone de transit et de chasse. Ainsi, l'impact pour la Barbastelle d'Europe devrait être très faible.

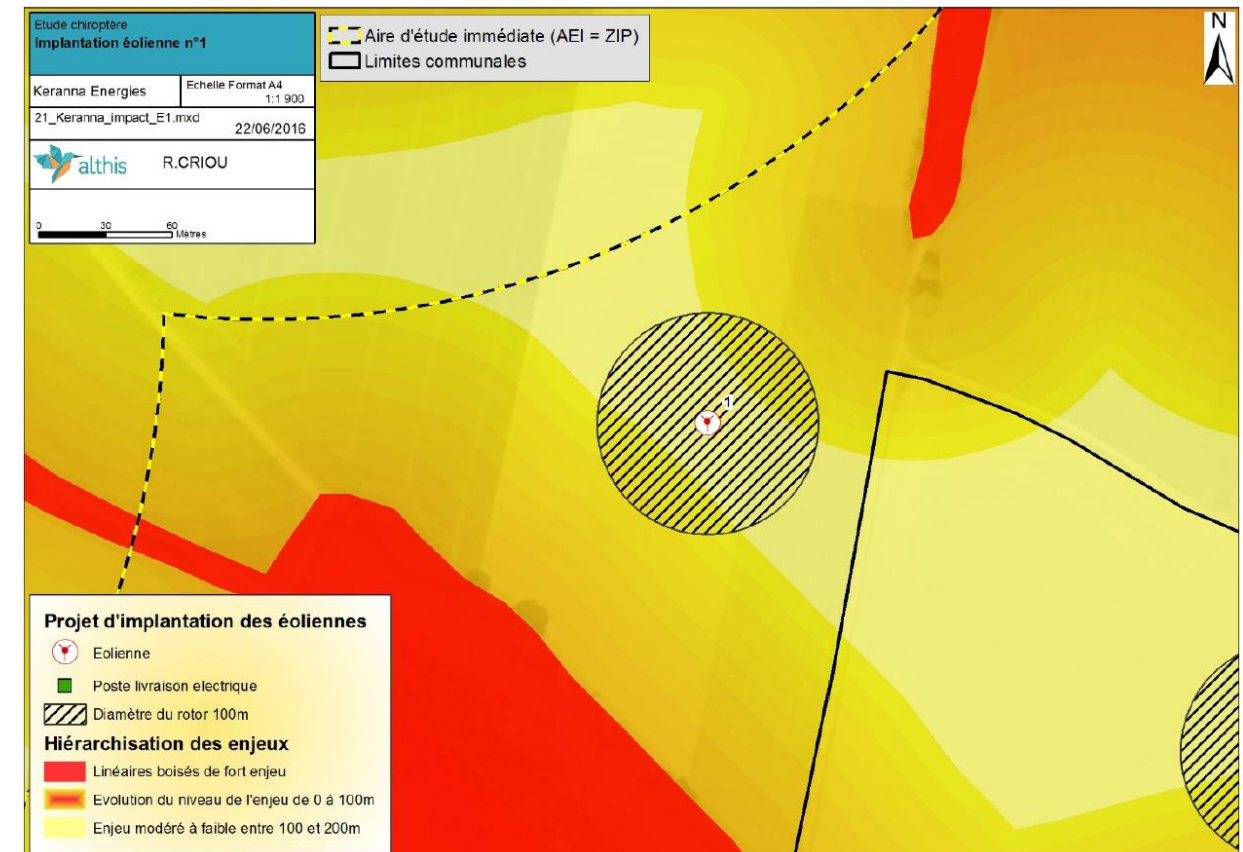


Figure 191: Emplacement de l'éolienne n°1 en fonction des types de zone pour les chiroptères

Note : La représentation en couleurs dégradées sur la carte ci-dessus sert d'indicateur visuel. Le lecteur est invité à se référer au texte pour connaître précisément les niveaux d'impacts potentiels pour chacune des éoliennes.

Ainsi, en prenant en compte l'éloignement de 125m du mat de l'éolienne de la zone d'enjeu fort et la hauteur de rotation des pales (45m), le risque de collision est considéré modéré à ce niveau pour les espèces suivantes :

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

Impact direct	Impact indirect	Effet permanent	Effet temporaire
- Risque de collision		- Mortalité par collision	Pas d'effet temporaire identifié

Bilan	
Impact fort à modéré	
Espèces concernées :	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pipistrelle commune</li> <li>✓ Pipistrelle de Kuhl</li> <li>✓ Pipistrelle de Nathusius</li> <li>✓ Sérotine commune</li> </ul>

2.15.3.6.6.3 Impact potentiel – éolienne n°2

Phase travaux

L'emplacement proposé est à proximité des voies existantes. Il évite la création d'un chemin d'accès le long de la haie au sud de la parcelle YM N°11 identifiée comme zone de transit et de chasse importante d'enjeu fort (voire carte suivante). La haie ne sera donc pas impactée assurant le maintien de la fonctionnalité actuelle de la haie en tant que corridor écologique.

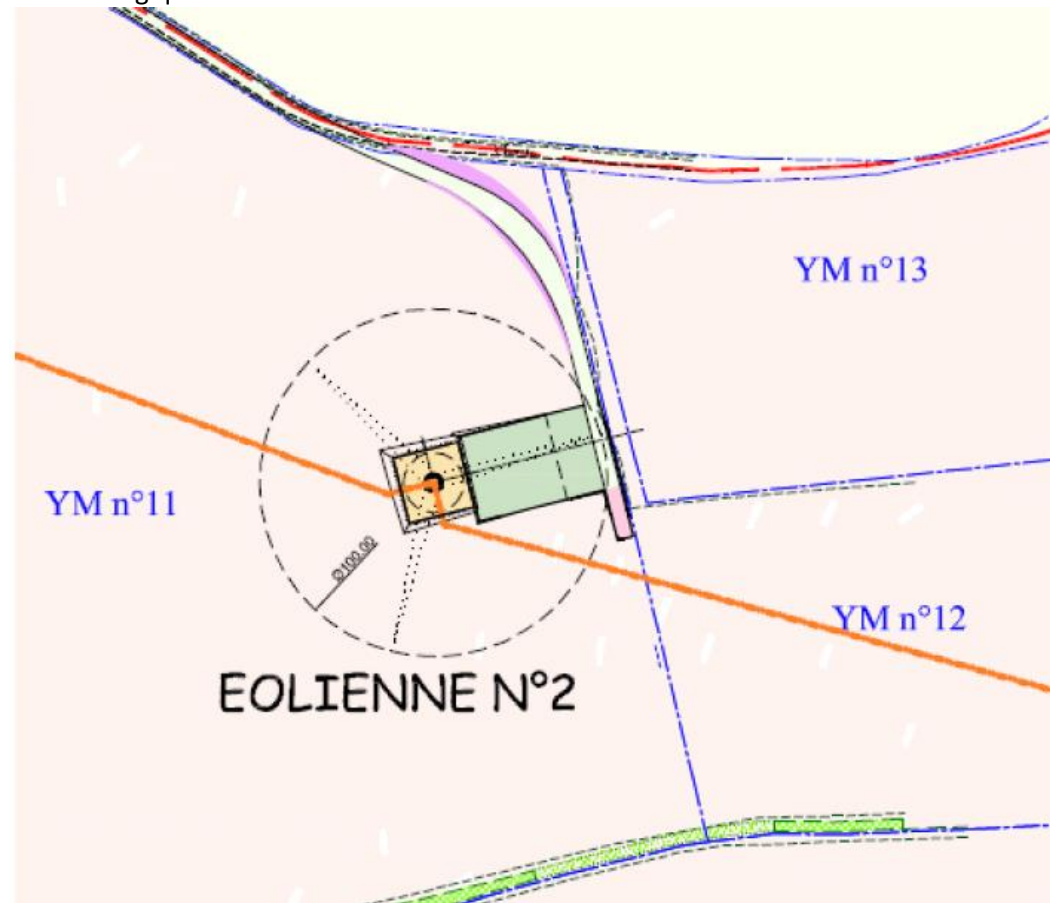


Figure 192: Extrait du plan AU10.2 : vue générale du projet

#### Phase exploitation

L'éolienne n°2, se positionne à une centaine de mètre du linéaire boisé considéré à enjeu pour les populations de chauves-souris. La zone de rotation des pâles (diamètre 100m) n'est que partiellement incluse dans les bandes de 100m autour de ce linéaire (voir carte ci-dessous). Le risque de collision avec les espèces classées en vulnérabilité forte est considéré comme modéré pour les espèces suivantes :

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

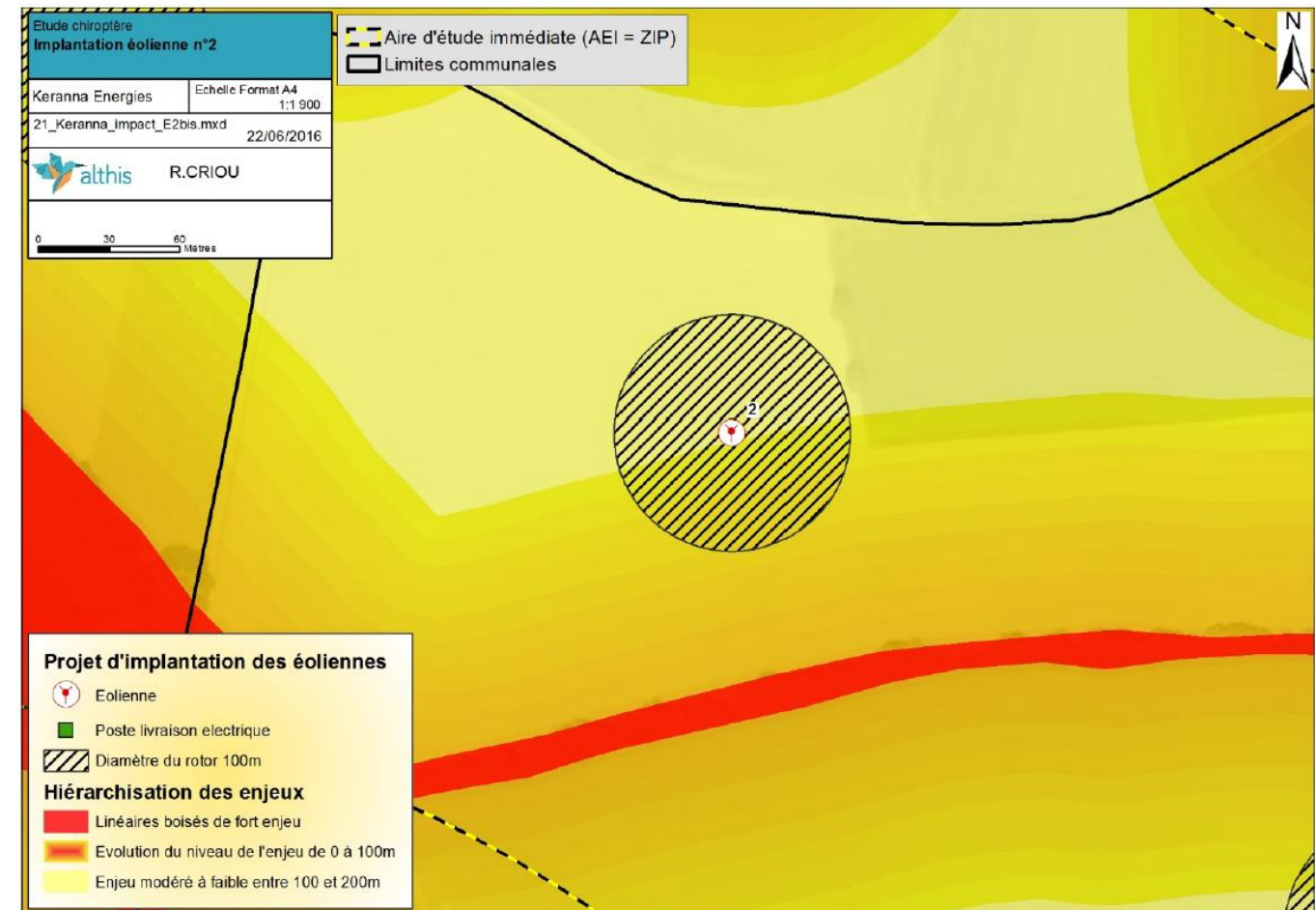


Figure 193: Emplacement de l'éolienne n°2 en fonction des types de zone pour les chiroptères

Note : La représentation en couleurs dégradées sur la carte ci-dessus sert d'indicateur visuel. Le lecteur est invité à se référer au texte pour connaître précisément les niveaux d'impacts potentiels pour chacune des éoliennes.

Impact direct	Impact indirect	Effet permanent	Effet temporaire
- Risque de collision	- Pas d'impact indirect identifié	- Mortalité par collision	Pas d'effet temporaire identifié

Bilan	
<b>Impact fort à modéré</b>	
Espèces concernées :	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pipistrelle commune</li> <li>✓ Pipistrelle de Kuhl</li> <li>✓ Pipistrelle de Nathusius</li> <li>✓ Barbastelle d'Europe</li> </ul>

#### 2.15.3.6.6.4 Impact potentiel – éolienne n°3

##### Phase travaux

L'éolienne n°3 se situe à proximité de la voie communale n°6. Cela limite donc les impacts pour la création de voies d'accès à l'éolienne. Le champ dans lequel est implantée l'éolienne ne constitue pas une zone de chasse ou

une zone de gîte. Ainsi, les impacts attendus de l'installation de la plateforme et de la voirie ne sont que très faibles sur les chiroptères.  
 Une haie discontinue borde la VC6. Elle ne sera que très légèrement touchée par la mise en place de la voie d'accès qui ne viendra pas modifier la fonctionnalité écologique de la haie (emprise minimale).

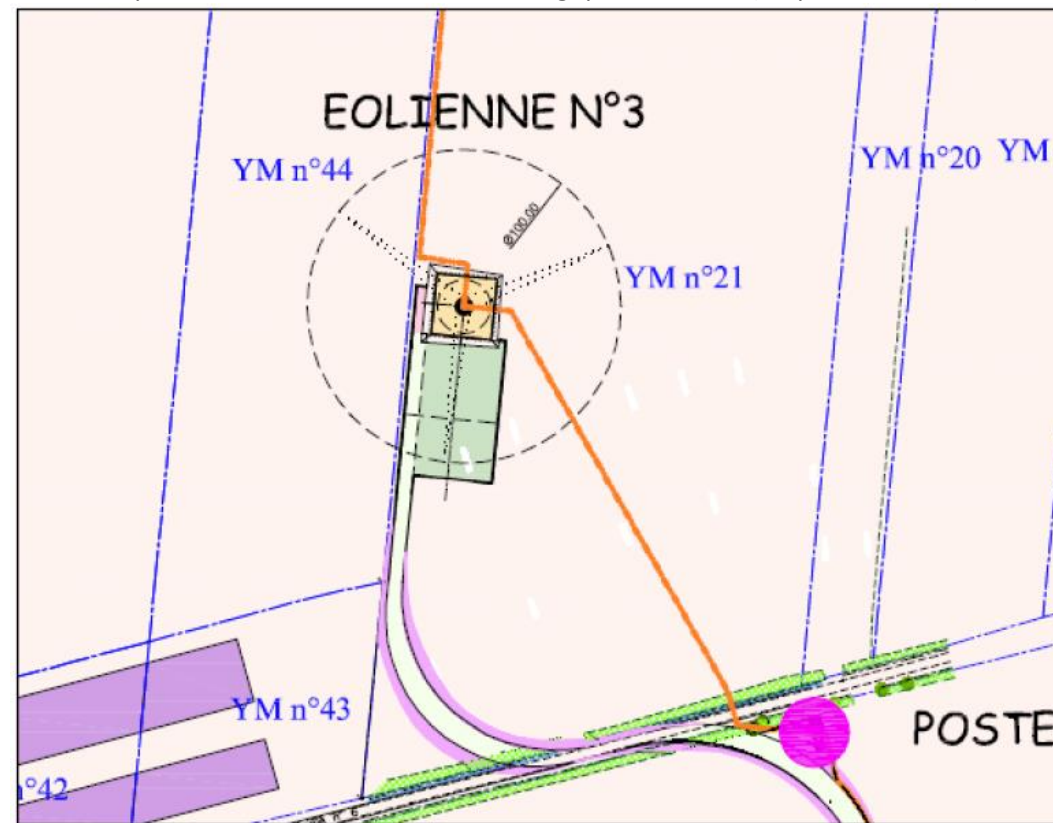


Figure 194: Extrait du plan AU10.2 : vue générale du projet

#### Phase exploitation

L'éolienne n° 3 se trouvant à plus de 130 m d'une zone de transit et de chasse importante classée en enjeu fort (au Sud), le risque de collision avec les espèces sensibles est donc minimisé et peut être considéré comme globalement modéré.

Au Nord de l'éolienne se trouve un linéaire boisé considéré lui aussi à enjeu fort. La zone de rotation des pâles (100m) chevauche la bande des 100m autour de ces linéaires : 15m au Sud et 35m au Nord et reste donc principalement centrée sur la zone d'enjeu modéré à faible mise en avant. Ce qui place cette zone de rotation à 85m du linéaire Sud et 65m du linéaire Nord.

Au niveau du linéaire Sud, les Pipistrelles communes et de Kuhl ont été inventoriées et la pipistrelle de Nathusius ainsi que la Sérotine commune ont été observées à proximité. Les points d'écoutes concernés ont de plus révélé une activité importante.

Ainsi, le risque de collision est fort à modéré à ce niveau pour les espèces suivantes :

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

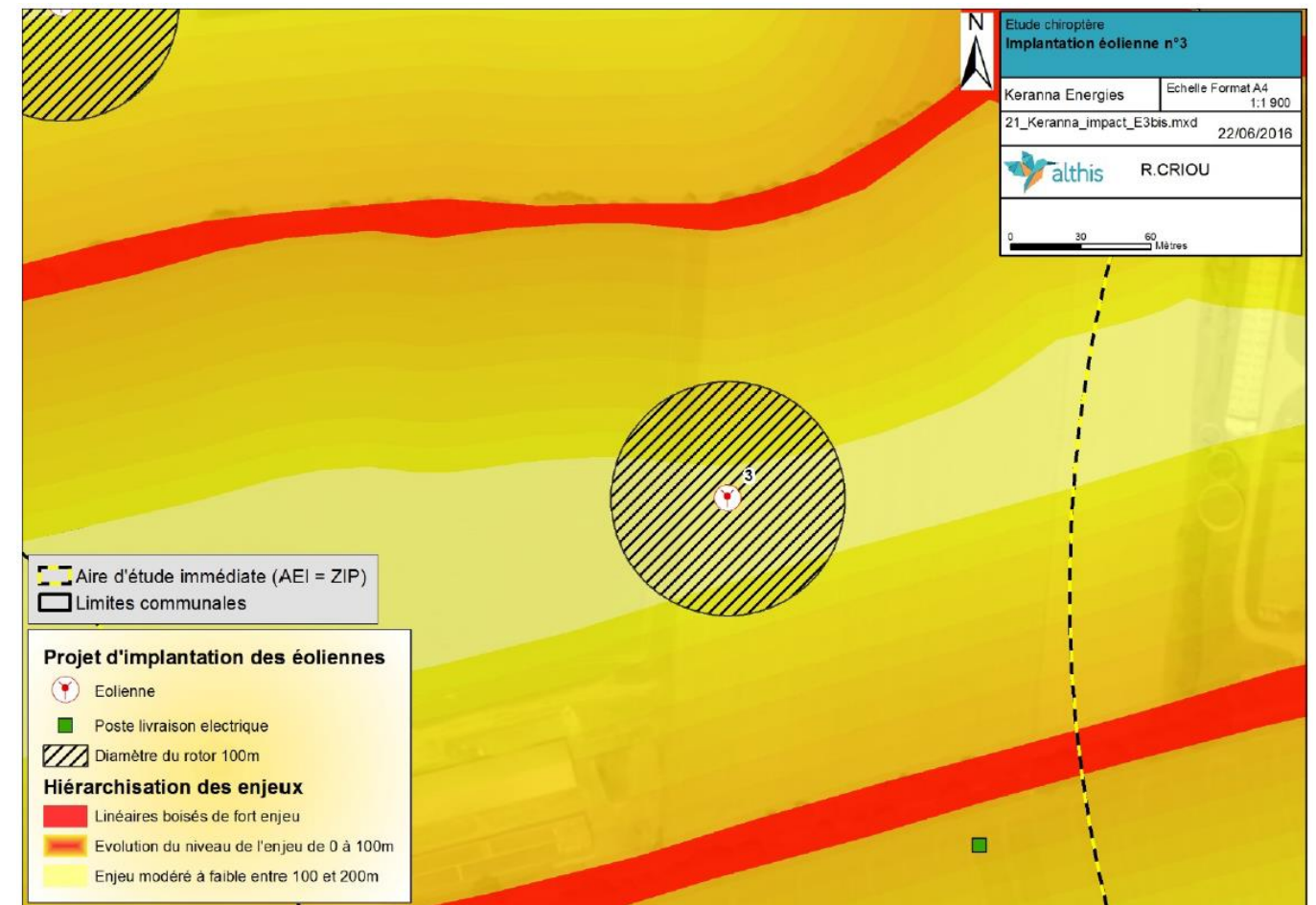


Figure 195: Emplacement de l'éolienne n°3 en fonction des types de zone pour les chiroptères

Note : La représentation en couleurs dégradées sur la carte ci-dessus sert d'indicateur visuel. Le lecteur est invité à se référer au texte pour connaître précisément les niveaux d'impacts potentiels pour chacune des éoliennes.

Impact direct	Impact indirect	Effet permanent	Effet temporaire
- Risque de collision	- Pas d'impact indirect identifié	- Mortalité par collision	Pas d'effet temporaire identifié

Bilan	
Impact fort à modéré	
Espèces concernées :	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pipistrelle commune</li> <li>✓ Pipistrelle de Kuhl</li> <li>✓ Pipistrelle de Nathusius</li> <li>✓ Sérotine commune</li> <li>✓ Barbastelle d'Europe</li> </ul>

#### 2.15.3.6.6.5 Impact potentiel – éolienne n°4

#### Phase travaux

L'éolienne n°4 est localisée à environ 160m de la voie communale n°6. Cela implique donc la création d'une voie d'accès assez longue. Cependant, l'espace traversé est une zone agricole peu favorable aux chiroptères (pas de zone de chasse ni de gîtes). La mise en place de la plateforme n'est pas non plus de nature à impacter l'habitat des chiroptères. Aucun impact particulier n'est attendu suite à la mise en place de la voirie et de la plateforme.

Une haie discontinue borde la VC6. Elle ne sera que très légèrement touchée par la mise en place de la voie d'accès qui ne viendra pas modifier la fonctionnalité écologique de la haie (emprise minimale).

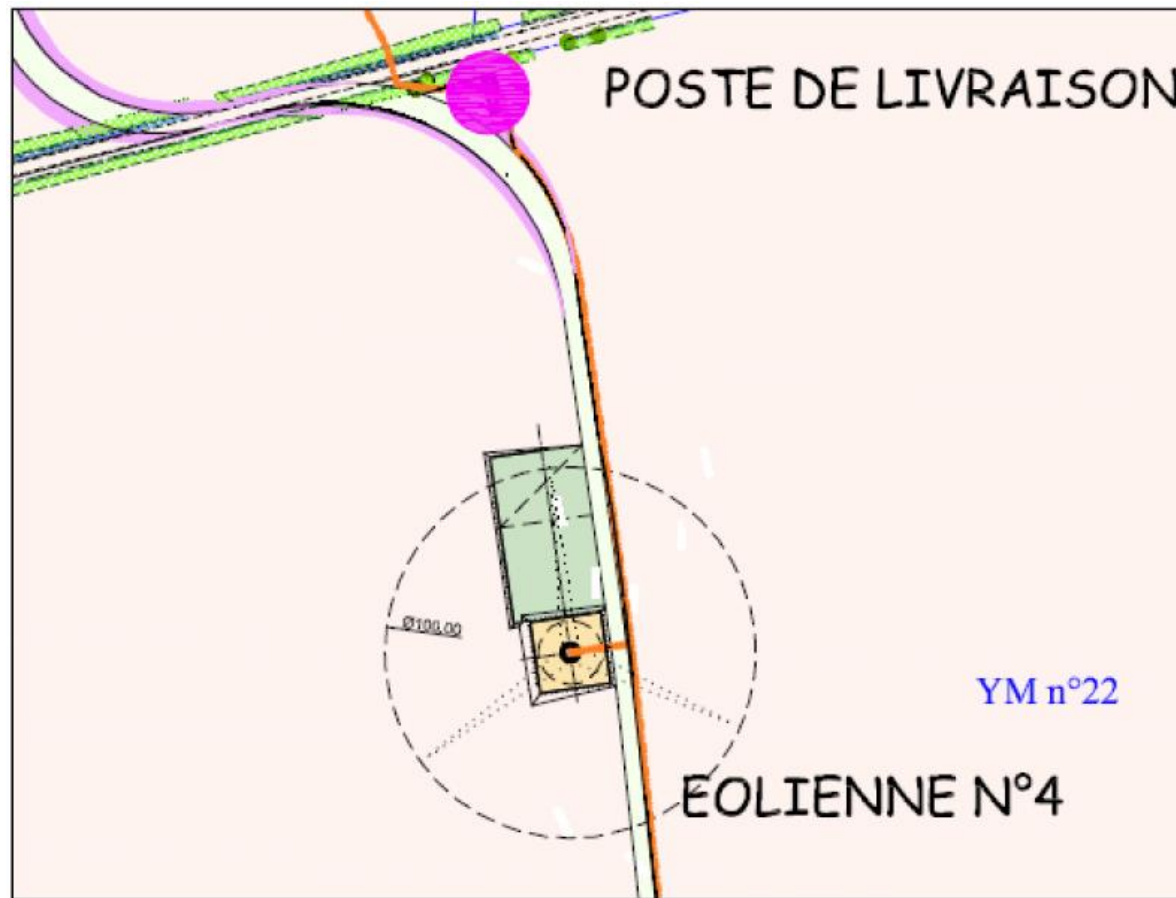


Figure 196: Extrait du plan AU10.2 : vue générale du projet

#### Phase exploitation

L'éolienne n° 4 est localisée dans la bande de 200m d'enjeu modéré à faible autour des linéaires boisés d'enjeu fort. Cela signifie que l'activité de transit des chiroptères y est effective mais moins importante qu'à proximité des haies. C'est pourquoi le risque de collision est modéré à faible. Il ne devrait pas y avoir de perturbation du transit ou de l'activité de chasse autour des haies à proximité.

Ainsi, le risque de collision est modéré à faible à ce niveau pour les espèces suivantes :

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Serotine commune

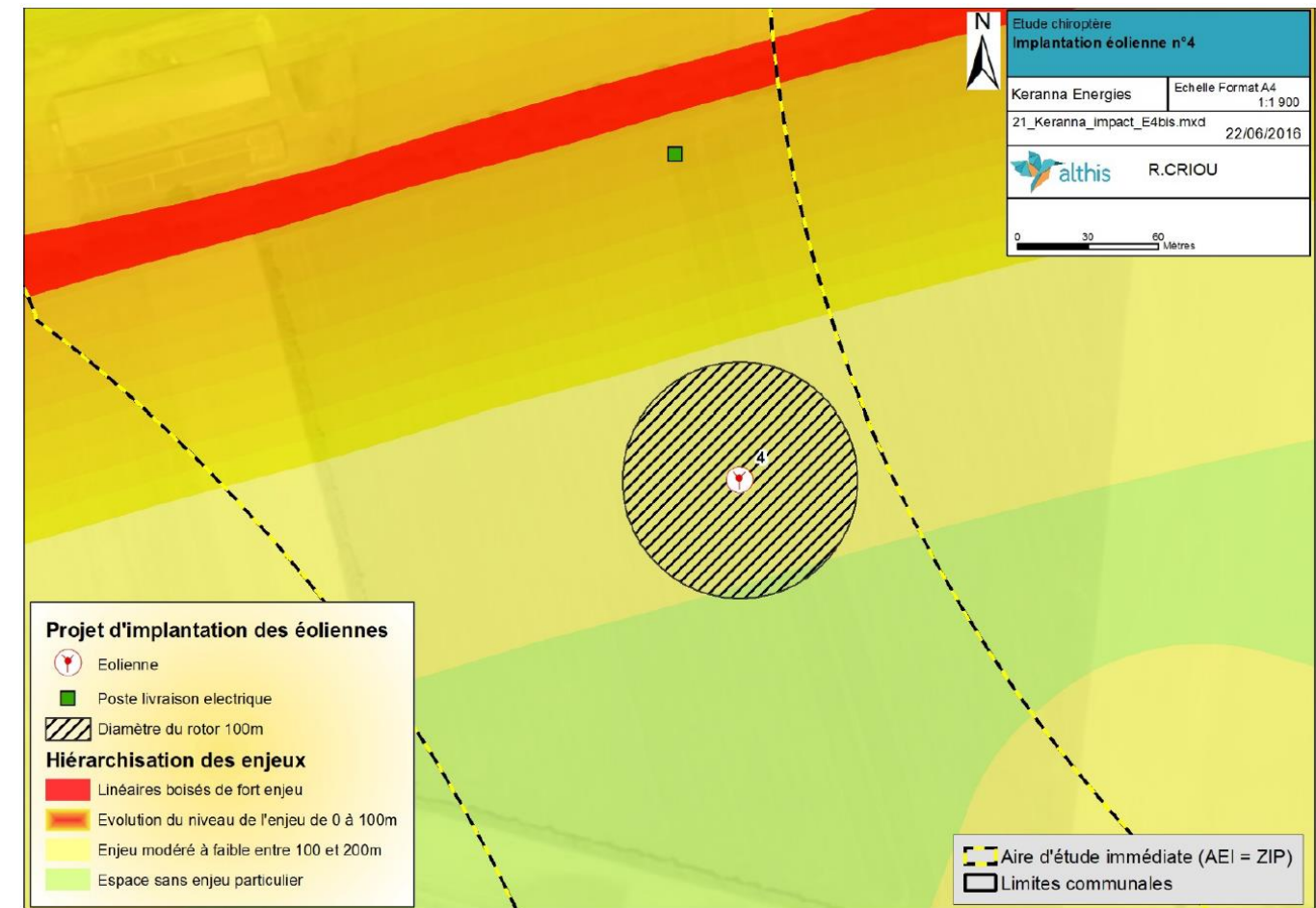


Figure 197: Emplacement de l'éolienne n°4 en fonction des types de zone pour les chiroptères

Note : La représentation en couleurs dégradées sur la carte ci-dessus sert d'indicateur visuel. Le lecteur est invité à se référer au texte pour connaître précisément les niveaux d'impacts potentiels pour chacune des éoliennes.

Impact direct	Impact indirect	Effet permanent	Effet temporaire
- Risque modéré à faible de collision	pas d'impact indirect	- Mortalité par collision	Pas d'effet temporaire identifié

Bilan	
Impact modéré à faible	
Espèces concernées :	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pipistrelle commune</li> <li>✓ Pipistrelle de Kuhl</li> <li>✓ Pipistrelle de Nathusius</li> <li>✓ Sérotine commune</li> </ul>

#### 2.15.3.6.6 Impact potentiel – éolienne n°5

#### Phase travaux

L'éolienne n°5 est localisée à plus de 450m de la voie communale n°6. Cela implique donc la création d'une voie d'accès assez longue. Cependant, comme pour l'éolienne n°4, l'espace traverse est une zone agricole peu favorable aux chiroptères (pas de zone de chasse ni de gîtes). La mise en place de la plateforme n'est pas non

plus de nature à impacter l'habitat des chiroptères. Aucun impact particulier n'est attendu suite à la mise en place de la voirie et de la plateforme.

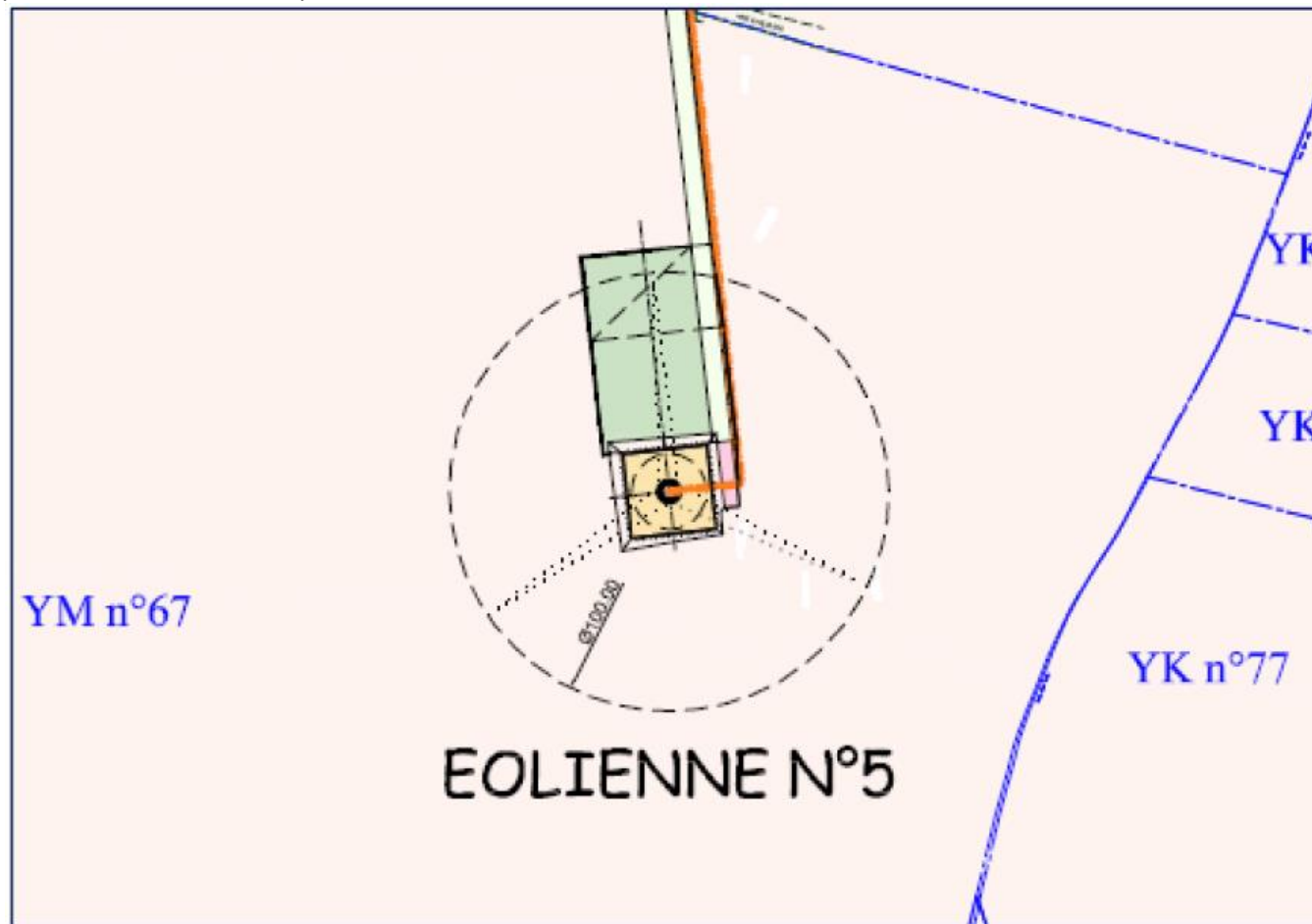


Figure 198: - Extrait du plan AU10.2 : vue générale du projet

#### Phase exploitation

L'éolienne n°5 est localisée dans une zone d'enjeu modéré à faible, à proximité d'un linéaire boisé secondaire sur lequel l'activité de transit des chiroptères est moins importante.

Ainsi, le risque de collision est modéré à faible à ce niveau pour les espèces suivantes :

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Serotine commune

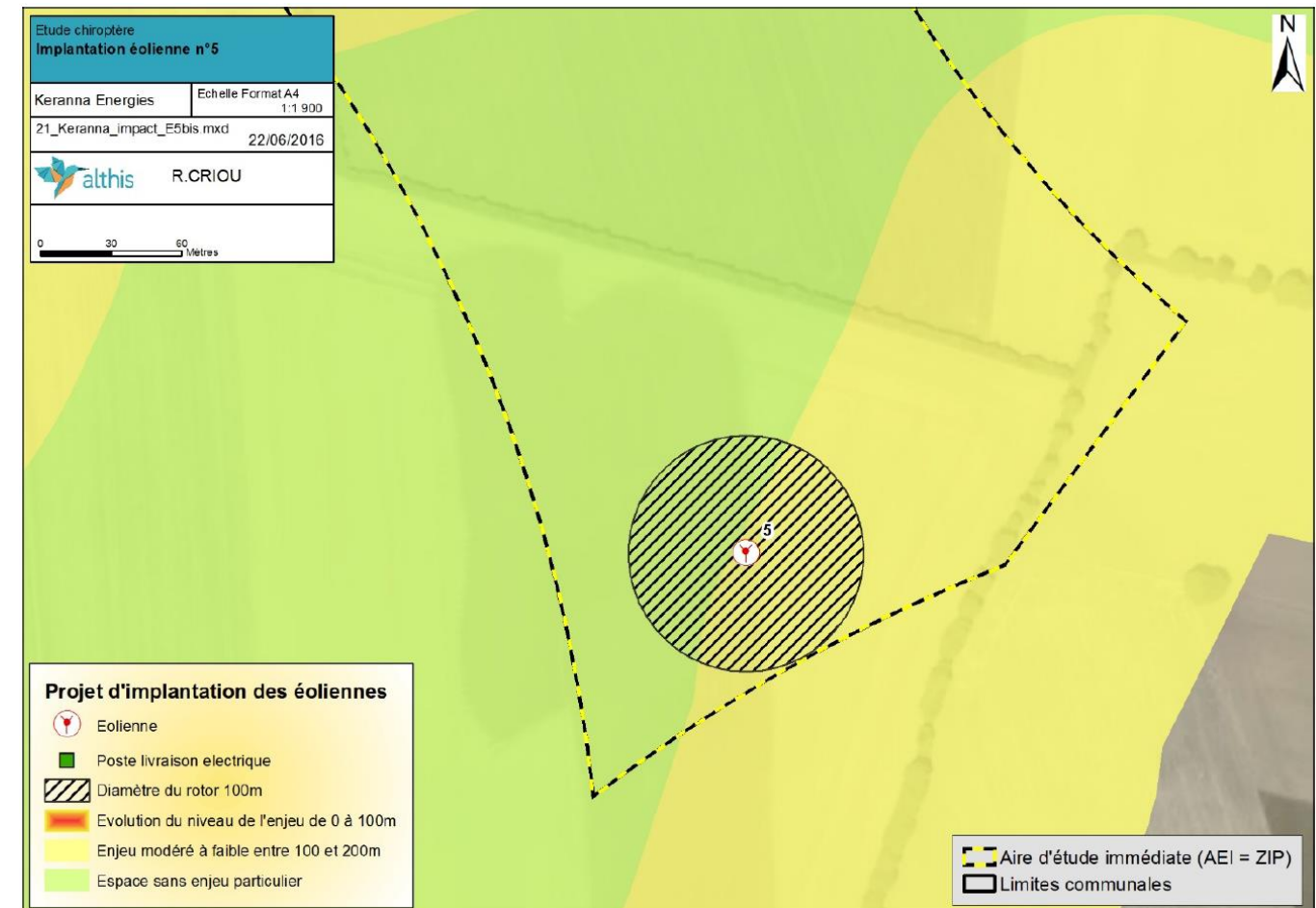


Figure 199: Emplacement de l'éolienne n°5 en fonction des types de zone pour les chiroptères

Note : La représentation en couleurs dégradées sur la carte ci-dessus sert d'indicateur visuel. Le lecteur est invité à se référer au texte pour connaître précisément les niveaux d'impacts potentiels pour chacune des éoliennes.

Impact direct	Impact indirect	Effet permanent	Effet temporaire
- Risque de collision modéré à faible	Pas d'impact indirect	- Mortalité par collision	Pas d'effet temporaire identifié
<b>Bilan</b>			
<b>Impact modéré à faible</b>			
Espèces concernées :	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pipistrelle commune</li> <li>✓ Pipistrelle de Kuhl</li> <li>✓ Pipistrelle de Nathusius</li> <li>✓ Sérotine commune</li> </ul>		

#### 2.15.3.6.7 Bilan des impacts potentiels sur les chiroptères

Les impacts identifiés portent principalement sur les éoliennes en phase d'exploitation. En effet, les linéaires de haies et dans une moindre mesure les zones de chasse sont fréquentées par plusieurs espèces sensibles à la collision. Ces espèces ont été pour la plupart observées à plusieurs reprises et de nombreux contacts ont été établis.

Les impacts identifiés portent principalement sur les éoliennes en phase d'exploitation. En effet, les linéaires de haies et dans une moindre mesure les zones de chasse sont fréquentées par plusieurs espèces sensibles à la collision. Ces espèces ont été pour la plupart observées à plusieurs reprises et de nombreux contacts ont été établis.

*L'emplacement proposé par le Maître d'Ouvrage pour les éoliennes 1, 2 et 3 entraîne un risque fort à modéré de collision avec des chiroptères tandis que celui des éoliennes n°4 et 5 entraîne un risque de collision moins marqué et considéré comme modéré à faible.*

Dans l'état actuel du projet éolien, la mise en place de mesures de type Eviter, Réduire, Compenser (ERC) est nécessaire pour diminuer les impacts potentiels.

#### **2.15.4 CONCLUSION VIS-A-VIS DES ESPECES PROTEGEES**

---

Au vu des enjeux, des impacts faibles à négligeables sur la faune et la flore et des mesures d'évitement prévues, le projet n'est pas susceptible de détruire des espèces protégées ni leurs habitats ni de créer une perturbation intentionnelle ainsi aucune demande de destruction d'espèces protégées n'est à formuler pour les espèces végétales ou animales de mammifères (chiroptères inclus), oiseaux, batraciens, reptiles et invertébrés.

#### **2.15.5 EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES**

---

Les haies jouent le rôle de corridor écologique au sein de la matrice agricole. Elles permettent le déplacement des petits mammifères, invertébrés et sont sources de recolonisation des milieux par la flore. Dans le projet de Keranna, la création des pistes d'accès aux éoliennes, la modification des virages des chemins d'exploitation et les passages de câbles entre les éoliennes engendreront des déboisements répartis sur six secteurs.

*S'il n'est pas corrigé par une mesure réductrice (ce qui est préconisé en chapitre 5), l'impact pourrait être direct, négatif et permanent.*

## 2.16 PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

(L'analyse paysagère des projets éoliens de Keranna et Les Landiers, datée de juin 2016, a été réalisée dans le cadre d'une mission spécifique assurée par Pierre-Yves Hagneré. Elle est présentée en intégralité en annexe et les principaux éléments en sont ici repris.)

### 2.16.1 PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS TYPES D'ÉOLIENNES ENVISAGÉES

L'étude d'impact prend en compte trois options quant au modèle d'éolienne qui sera retenu in fine. Ils sont présentés ci-après, pour comparaison, avant l'étude des impacts par thématique et aires d'étude, sur la base de photomontages. Ceux-ci seront réalisés avec le modèle d'éolienne dont le gabarit est le plus impactant.

La hauteur totale des trois modèles d'éoliennes pré-sélectionnés est de 150 m. L'éolienne Enercon E92 présente un mât plus long et un rotor moins large que les deux autres modèles, c'est-à-dire un gabarit moins important, malgré son mât béton plus large à la base.

La largeur et la longueur de pale sont plus importantes sur la Vestas V100 que sur la Senvion MM100 : c'est donc la Vestas V100 qui sera utilisée pour les photomontages.

	<b>Vestas V100</b>	<b>Senvion MM100</b>	<b>Enercon E92</b>
Constructeur	Vestas	Senvion	Enercon
Hauteur totale	150 m	150 m	150 m
<b>LE MÂT</b>			
Hauteur du mât	100 m	98 m (+ butte de 2 m, soit 100 m)	104 m
Type	Acier	Acier	Béton
Diamètre maximum à la base	4,2 m	4,3 m	6,8 m
<b>LE ROTOR</b>			
Diamètre	100 m	100 m	92 m
Vitesse maximale de rotation	16,6 tours/mn	13,9 tours/mn	16,5 tours/mn
<b>LES PALES</b>			
Longueur	49 m	48,9 m	43,8 m
Largeur à la base	3,9 m	3,6 m	3,9 m

Tableau 76 : Gabarit des différents modèles



VUE DE FACE DES DIFFÉRENTS MODÈLES

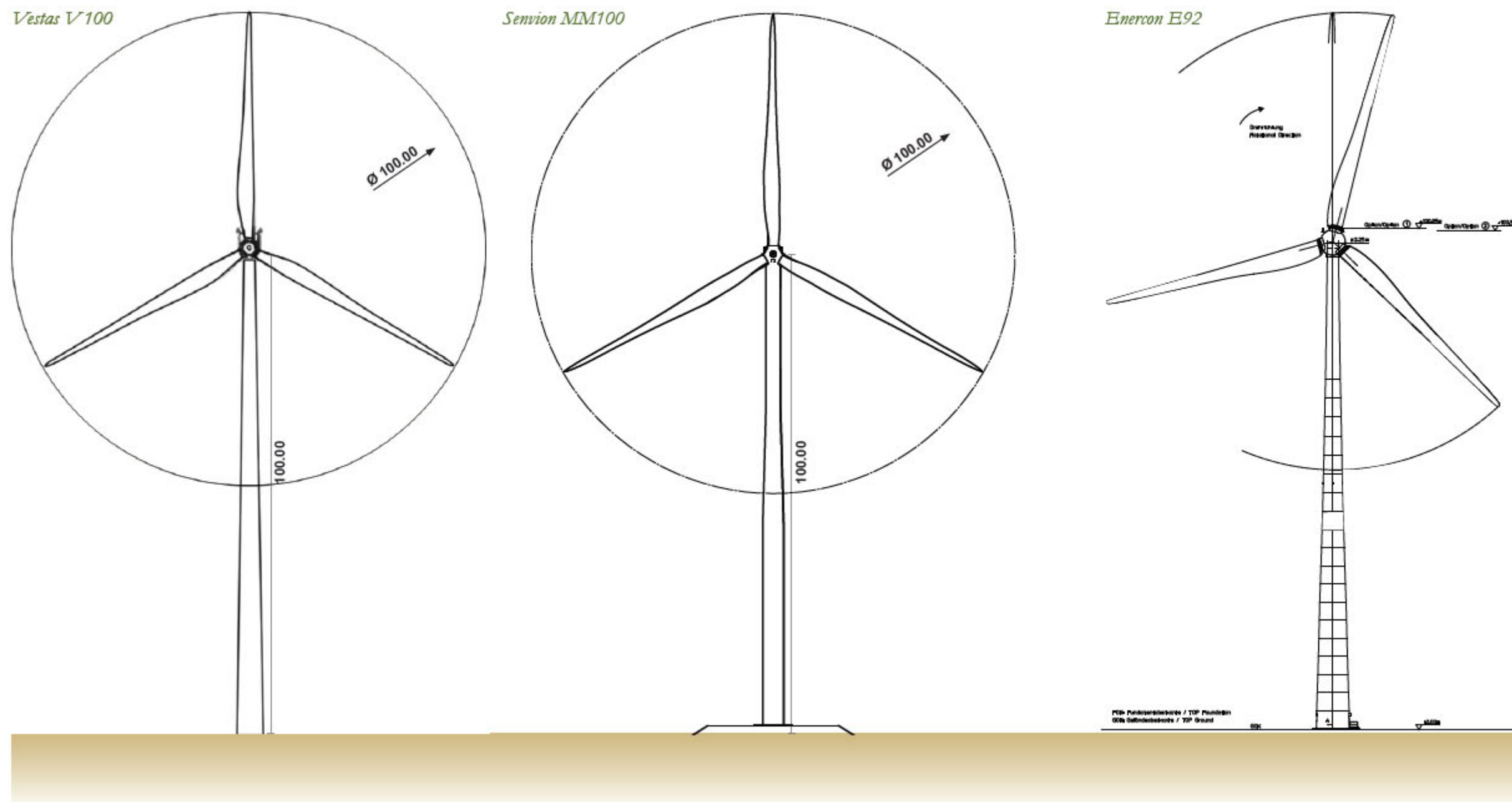


Figure 200 : vue de face des différents modèles d'éoliennes V100 – MM100 – E92

### 2.16.1.1 Comparaison des silhouettes

Les deux éléments dont la variation de formes varie le plus sont le mât et la nacelle :

- L'Enercon E92 se distingue par un mât en béton, dont la base est plus large que celle des mâts acier des deux autres modèles.
- Chaque marque a développé son propre design des nacelles : forme ovoïde caractéristique pour Enercon et silhouette plus anguleuse pour les deux autres, Vestas se distinguant par un système de refroidissement externe disposé au-dessus de la nacelle.

À noter que le parc éolien de la Lande est équipé d'Enercon E82, dont la silhouette est similaire à celle de la E92, mais avec un rotor moins large de 10 m et une hauteur totale de 139 m. Ceci reste très proche de celles des trois modèles pressentis.



Figure 201 : Silhouette Enercon92



Figure 202 : Silhouette Senvion MM100 et Vestas V100

### 2.16.1.2 Comparaison sur photomontages

Trois points de vues, qui seront repris pour l'étude de perception du parc éolien, sont exploités pour comparer la perception des trois modèles à des distances différentes (env. 500 m, 1 km et 2 km de l'éoliennes la plus proche).

Vision à 500 m

Les silhouettes respectives des différents modèle d'éoliennes se distinguent, tant au niveau des mâts que des nacelles. Cette distance correspond à une vision individualisée des parcs éoliens.



**POINT DE VUE A : ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE  
À 468 m**

### Vision à 1 km

Les silhouettes spécifiques des nacelles sont encore visibles. Sur ce photomontage, la base des mâts est occultée par les éléments du premier plan, ce qui sera une situation fréquente à cette distance et au-delà, masquant la différence de largeur en pied de mât entre ceux en béton et ceux en acier.



POINT DE VUE B : ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE À 950 M



Vision à 2 km

Les différents modèles d'éoliennes ont un aspect similaire, leurs différences ne sont plus notoires.



POINT DE VUE C : ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE À 2 KM



## 2.16.2 EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

---

L'effet paysager du projet éolien va être abordé par l'analyse de photomontages, qui ont été réalisés depuis des points de vue illustrant les différents contextes abordés dans l'état initial. Leur présentation va par conséquent s'appuyer sur la même logique en termes d'aires d'étude et de thèmes abordés.

Le modèle d'éolienne utilisé pour ces photomontages est la Senvion MM100, au mât de 100m de haut et au rotor de 100 m de diamètre.

Sur les cartes et photomontages, les éoliennes sont numérotées de 1 à 5 pour chaque projet, celui de Ker Anna étant désigné par la lettre K et celui des Landiers étant désigné par la lettre L.

Pour chaque photomontage est mentionnée la distance à l'éolienne la plus proche. Pour rappel, dans l'état initial, c'est la distance à l'aire d'étude immédiate qui avait été prise en compte.

Les focales indiquées dans les tableaux sont celles des photos d'origine, avant montage panoramique.

Les cartes ci-après présentent les localisations des prises de vue présentées.

**LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES DANS LES AIRES D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE ET ÉLOIGNÉE**

- ★ Photomontage
- Parcs et projets éoliens**
  - Projet éolien des Landiers
  - Projet éolien de Ker Anna
  - Parc éolien en fonctionnement
  - Projet éolien autorisé
- Aires d'étude**
  - Aire d'étude rapprochée
  - Aire d'étude intermédiaire
  - Aire d'étude éloignée
- Patrimoine protégé**
  - Monument historique
  - Rayon de protection de 500m de MH
  - ▨ Site inscrit étendu

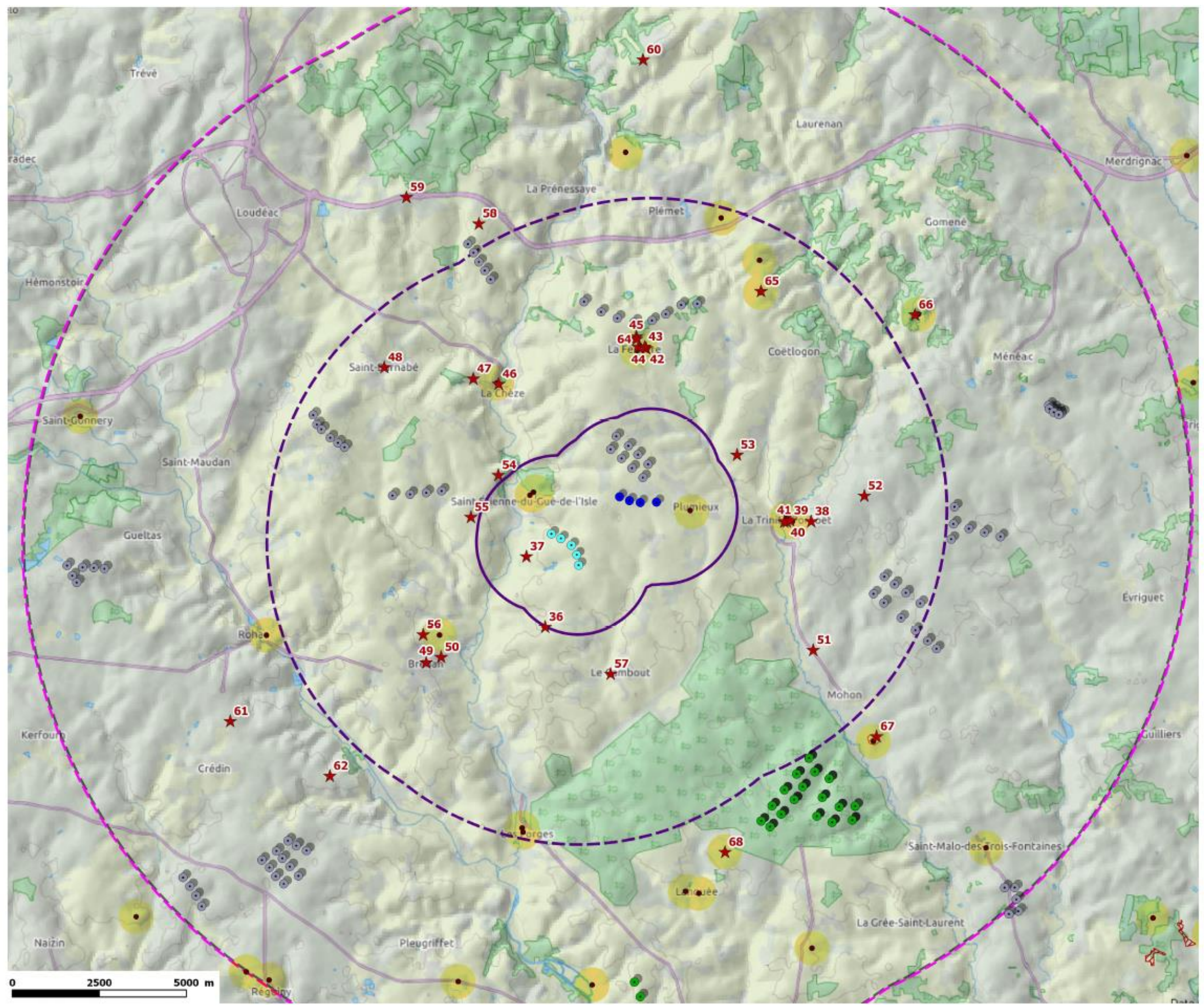


Figure 203 : Localisation des prises de vue dans les aires d'étude intermédiaire et éloignée

**LOCALISATION DES  
PHOTOMONTAGES DANS L'AIRE  
D'ÉTUDE RAPPROCHÉE**



- ★ Photomontage
  - ⊙ Parc éolien de la Lande
  - ⊙ Projet éolien des Landiers
  - ⊙ Projet éolien de Ker Anna
- Aires d'étude**
- ▭ Aire d'étude rapprochée
- Patrimoine protégé**
- Patrimoine protégé
  - Rayon de protection de 500m de MH

0 500 1000 m

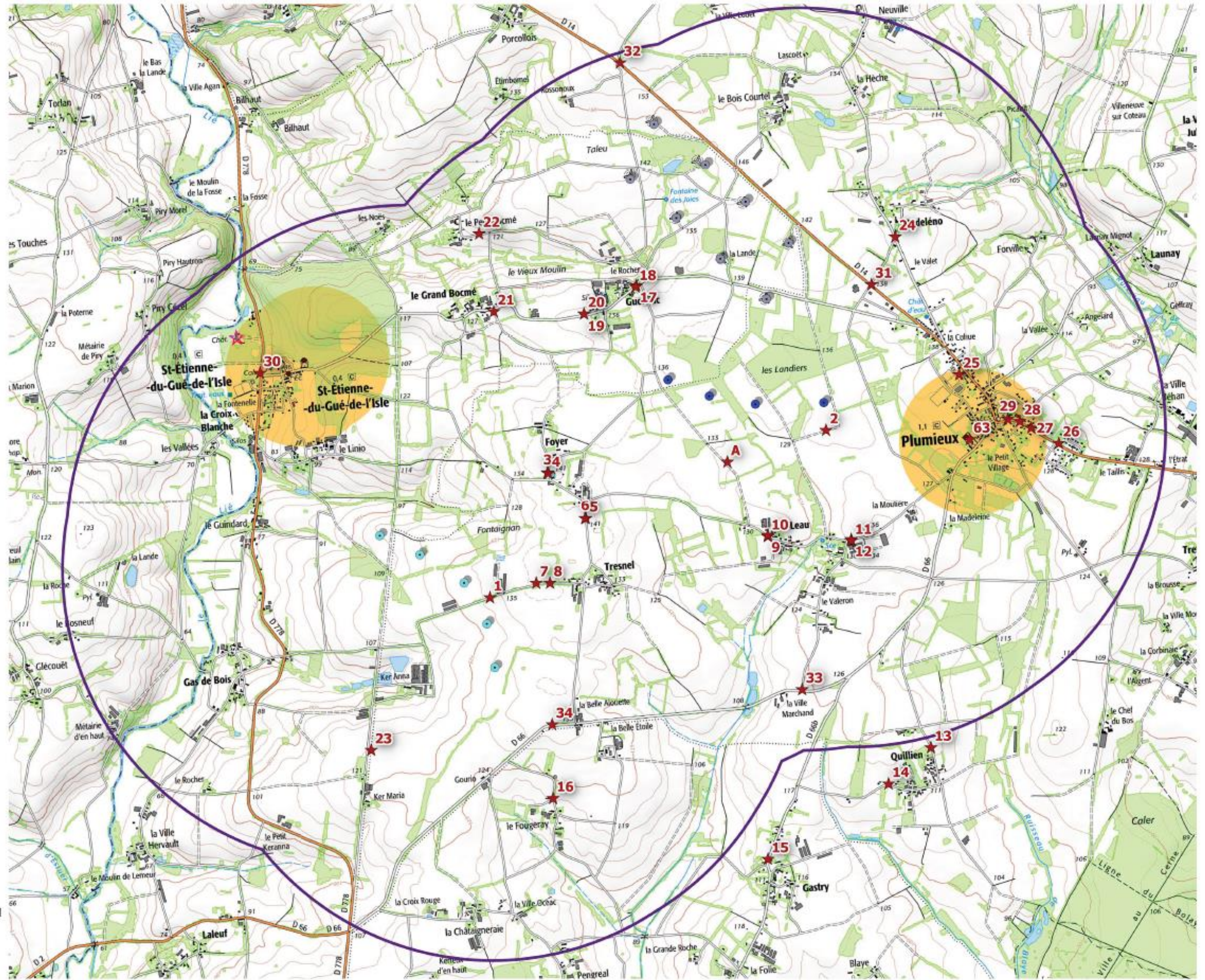


Figure 204 : Localisation des prises de vue dans l'aire d'étude rapprochée



## 2.16.3 EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

### 2.16.3.1 Covisibilité et sensibilité patrimoniale

L'aire d'étude rapprochée compte trois monuments historiques, dont le plus proche est la croix de cimetière de Plumieux (photomontage ci-dessous). Il y aura une covisibilité partielle depuis la partie gauche du cimetière, entre cette croix et le projet éolien des Landiers, qui renforcera donc la présence de l'éolien dans ce paysage, car celles du parc éolien de la Lande sont déjà visibles au travers de la végétation (voir photo n° 54 et son zoom).

#### PHOTOMONTAGE N°63: UNE TRÈS FAIBLE COVISIBILITÉ AVEC LA CROIX DE CIMETIÈRE DE PLUMIEUX



Figure 205 : Photomontage - Croix du cimetière de Plumieux



L'allée centrale du cimetière est axée sur la croix de cimetière protégée. Depuis cet axe, les deux projets éoliens sont masqués à la belle saison par la végétation qui borde le cimetière, mais il est probable que la vue soit filtrée en hiver (au moins sur les éoliennes des Landiers), lorsque les arbres ont perdu leurs feuilles. Par ailleurs, un déplacement de l'observateur vers la gauche fera apparaître les éoliennes des Landiers et par conséquent une covisibilité avec la croix, mais celle-ci ne sera pas dans le même axe visuel que les éoliennes.

non plus de

Légende			
Repère de montage d'éolienne	Autre parc éolien	Éolienne visible	Éolienne masquée
Projets Keranna et les Landiers		↓	↓

N° du photomontage	Coordonnées GPS (WGS 84)		Date de la prise de vue	Focale (mm)	Nombre de photos assemblées	Altitude (m NGF)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)
	Long. (ouest)	Lat. (nord)					
63	-2.585057	48.100212	19.05.2014	25	2	131.5	1.02



Plusieurs monuments historiques de l'aire d'étude intermédiaire ont déjà été évoqués, dans la présentation des vues sur les projets depuis les centre-bourgs : il n'y a aucune covisibilité avec ceux situés dans les bourgs de la Trinité-Porhoët et de la Chèze, ni avec la croix de chemin présente dans le bourg de la Ferrière. Il en est de même pour l'église de cette commune (photomontage ci-dessous).

#### PHOTOMONTAGE N°64: PAS DE COVISIBILITÉ AVEC L'ÉGLISE DE LA FERRIÈRE



Depuis ce chemin situé sur une hauteur au nord du bourg, la vue est orientée vers les projets éoliens, qui sont masqués par la densité du bâti et de la végétation. Il n'y a donc aucune covisibilité entre eux et l'église.

N° du photomontage	Coordonnées GPS (WGS 84)		Date de la prise de vue	Focale (mm)	Nombre de photos assemblées	Altitude (m NGF)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)
	Long. (ouest)	Lat. (nord)					
64	-2.606042	48.144834	28.03.2012	25	1	177	4.5



Figure 207: Photomontage - Eglise de la Ferrière

Deux croix de chemin, présentes respectivement à Bréhan et à Plémet, comportent des covisibilités avec le parc éolien de la Lande : dans les deux cas, le projet de Keranna renforcera la présence éolienne dans leur panorama. Pour les deux monuments, ceci concernera un axe de vue latéral, à l'approche de la croix, mais lorsque l'observateur se situera face au monument, il tournera le dos aux projets éoliens.

PHOTOMONTAGE N°65: UNE COVISIBILITÉ TRÈS FAIBLE AVEC LE CALVAIRE DE LA CROIX DE LA PIERRE LONGUE, À PLÉMET



Le projet éolien des Landiers émerge de l'horizon, sur la gauche des éoliennes de la Lande, dont une est visible au travers de la végétation. Celui de Ker Anna reste dans le même champ visuel. Seul le rotor d'une éolienne est potentiellement visible, derrière celle de la Lande (voir zoom de la photo n° 73, page 64). La présence éolienne est renforcée, sans dominer l'horizon. Rappel: la croix de chemin est vue ici « de dos » car la sculpture qui l'orne est de l'autre côté (voir photo n° 72, page 64).

Légende

Éolienne visible    Éolienne masquée

N Localisation des photomontages

Implantation des éoliennes

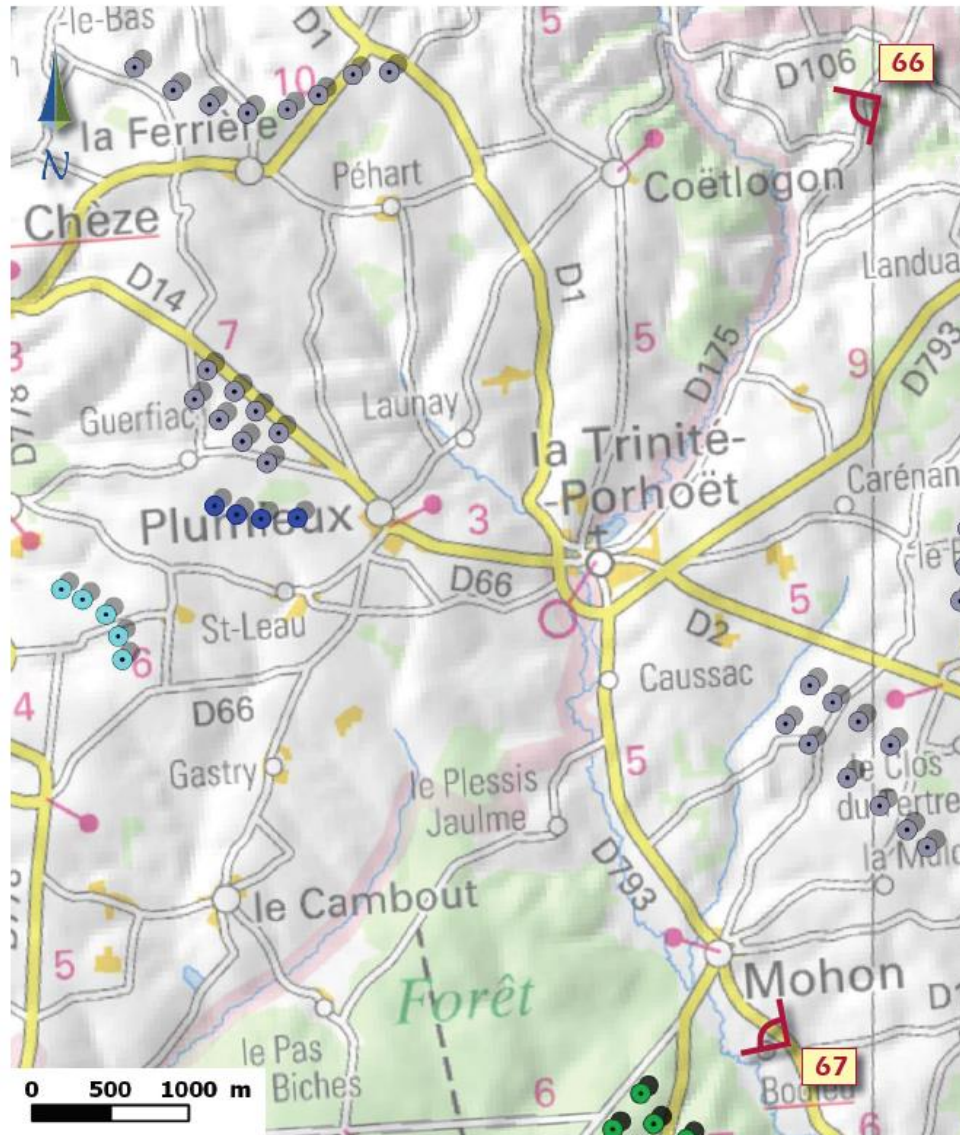
- Projet éolien des Landiers
- Projet éolien de Ker Anna
- Parc éolien en service
- Projet éolien autorisé
- Projet éolien en instruction



N° du photomontage	Coordonnées GPS (WGS 84)		Date de la prise de vue	Focale (mm)	Nombre de photos assemblées	Altitude (m NGF)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)
	Long. (ouest)	Lat. (nord)					
65	-2.558112	48.156484	28.03.2012	29,6	2	171,5	6,7

Figure 208: Photomontage - Croix de la pierre longue (Plémet)

Pour la majorité des monuments et sites présents dans l'aire d'étude éloignée, l'analyse de l'état initial avait d'ores et déjà mis en évidence l'absence de relation visuelle avec le secteur des projets. Trois d'entre eux nécessitaient une précision par photomontages. Ces derniers, présentés ci-dessous, ne présentent aucune covisibilité avec l'un ou l'autre des projets.



- N°** Localisation des photomontages
- Implantation des éoliennes**
- Projet éolien des Landiers
  - Projet éolien de Ker Anna
  - Parc éolien en service
  - Projet éolien autorisé
  - Projet éolien en instruction

### PHOTOMONTAGE N°66: PAS DE COVISIBILITÉ AVEC LA CHAPELLE DU PLESSIS-REBOURS, À MÉNÉAC



Les deux projets éoliens sont masqués par le boisement qui borde le domaine et ferme le paysage vers l'ouest.

Figure 209: Photomontage - Chapelle du Plessis-Rebours (Meneac)

### PHOTOMONTAGE N°67: PAS DE COVISIBILITÉ AVEC LE CAMP DES ROUËTS, À MOHON



Le projet éolien de Ker Anna est masqué par le boisement en entrée de site, tandis que celui des Landiers ne dépasse pas de la végétation et du bâtiment d'élevage qui limitent la vue sur l'horizon.



N° du photomontage	Coordonnées GPS (WGS 84)		Date de la prise de vue	Focale (mm)	Nombre de photos assemblées	Altitude (m NGF)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)
	Long. (ouest)	Lat. (nord)					
66	-2.498934	48.150469	28.03.2012	25	2	176	9,1
67	-2.513703	48.042271	28.03.2012	25	2	63,5	9,2

Figure 210: Photomontage - Camp des Rouëts (Mohon)

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect, temporaire ou permanent pour le parc éolien de Keranna*

### 2.16.3.2 Vestiges archéologiques

Il n'y a pas de vestiges archéologiques référencés sur le secteur d'implantation des ouvrages.

*Il n'y a pas d'effet direct ou indirect qu'il soit temporaire ou permanent.*

## 2.16.4 EFFETS PAYSAGERS

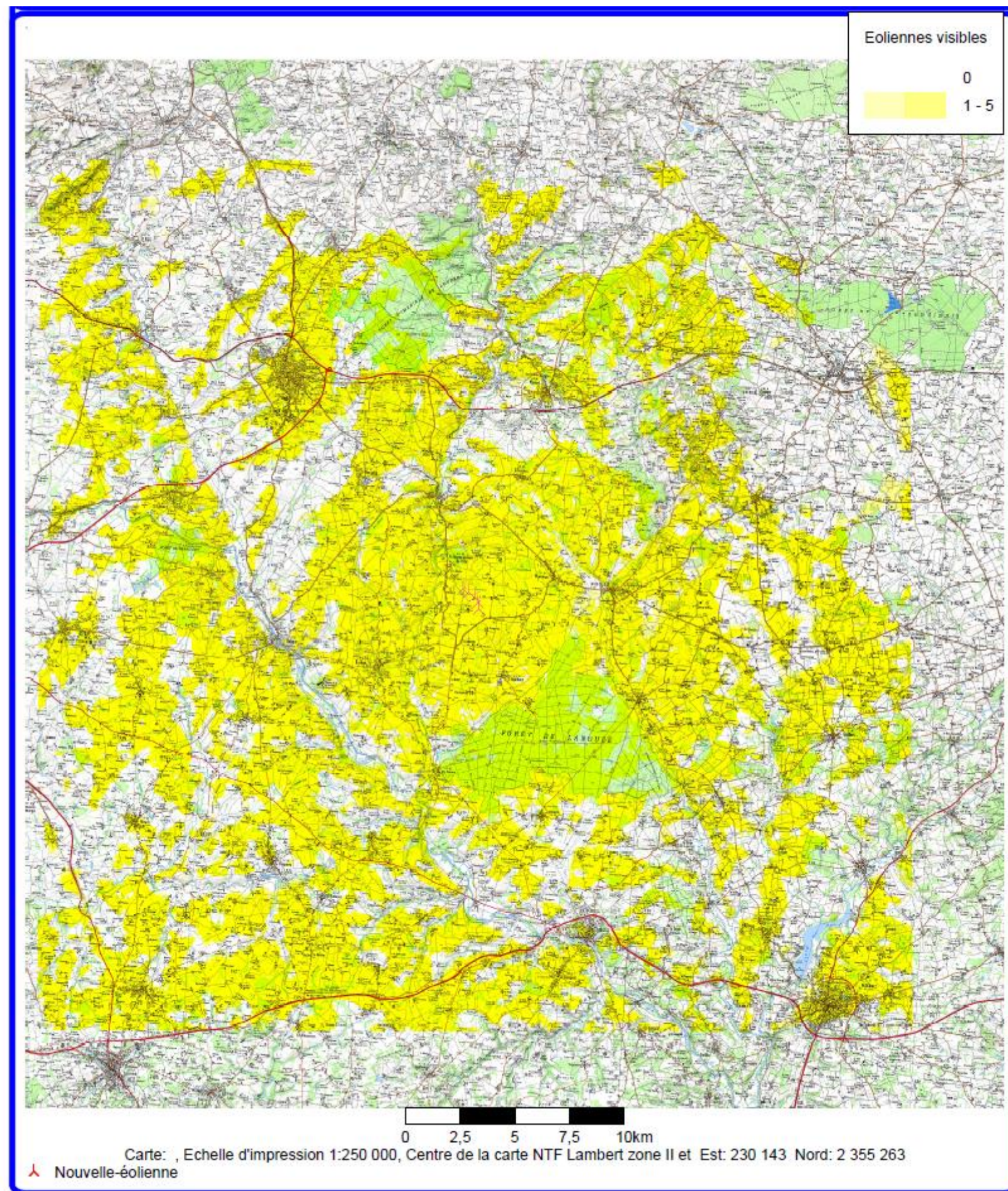
---

### 2.16.4.1 Incidence sur la visibilité (ZIV-ZIV inversée)

La visibilité potentielle du parc éolien est proche de la visibilité potentielle considérée pour l'étude de l'état initial. Les ZIV sont calculées en fonction du relief autour du site d'implantation, du nombre et du type d'éoliennes prévues. Elles indiquent les territoires depuis lesquels il serait potentiellement possible de voir les éoliennes en l'absence de toutes barrières visuelles (couverture végétale, et bâti). La disparition progressive de la ZIV en s'éloignant du secteur d'implantation exprime l'effet de la distance sur les vues potentielles.

Cette carte fait abstraction de tous les éléments autres que le relief, qui régissent les relations visuelles dans la réalité : boisements et maillage bocager, densité urbaine, etc. Aussi ne représente-t-elle pas la visibilité effective, qui est bien entendu nettement inférieure, comme cela a été mis en évidence dans le dossier.

D'origine logicielle, cette carte a toutefois servi à renseigner les cartographies établies plus finement dans le dossier. La carte ci-après présente la Zone d'Influence Visuelle.



#### 2.16.4.2 Coupes paysagères (rapport d'échelle entre les éléments constituant le paysage)

Les coupes paysagères présentées ci-dessous figurent les rapports d'échelle entre les différents éléments structurants le paysage. En effet, la densité du bocage et du bâti présent sur le territoire jouent un facteur dans l'atténuation en limitant les vues.

*Les effets en perceptions semi-éloignées à lointaines sont négatifs, directs, permanents et relativement faibles.*



Espèce	Détectabilité (BARATAUD, 2012)	Niveau d'abondance en Bretagne	Seuil d'activité (n = nombre de contacts/h)				
			Très faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelle commune	Moyenne	Très commune	n < 7	7 ≤ n < 28	28 ≤ n < 52	52 ≤ n < 84	84 ≤ n
Pipistrelle de Kuhl	Moyenne	Commune	n < 3	3 ≤ n < 12	12 ≤ n < 22	22 ≤ n < 36	36 ≤ n
Pipistrelle de Nathusius	Moyenne	Peu commune	n < 0,6	0,6 ≤ n < 2	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7	7 ≤ n
Barbastelle d'Europe	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Sérotine commune	Forte	Commune	n < 4	4 ≤ n < 16	16 ≤ n < 29	29 ≤ n < 48	48 ≤ n
Grand Rhinolophe	Très faible	Assez commun	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Petit Rhinolophe	Très faible	Peu commun	n < 0,1	0,1 ≤ n < 0,5	0,5 ≤ n < 1	1 ≤ n < 1,5	1,5 ≤ n
Oreillard indéterminé	Forte	Assez commun	n < 0,8	0,8 ≤ n < 3	3 ≤ n < 6	6 ≤ n < 10	10 ≤ n
Noctule de Leisler	Très forte	Rare	n < 0,3	0,3 ≤ n < 1,2	1,2 ≤ n < 2,3	2,3 ≤ n < 3,6	3,6 ≤ n
Noctule commune	Très forte	Rare	n < 0,3	0,3 ≤ n < 1,2	1,2 ≤ n < 2,3	2,3 ≤ n < 3,6	3,6 ≤ n
Murin d'Alcathoe	Faible	Rare	n < 0,1	0,1 ≤ n < 0,5	0,5 ≤ n < 1	1 ≤ n < 1,5	1,5 ≤ n
Murin de Bechstein	Faible	Peu commun	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin à oreilles échancrées	Faible	Peu commun	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin de Natterer	Faible	Assez commun	n < 0,6	0,6 ≤ n < 2	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7	7 ≤ n
Murin à moustache	Faible	Assez commun	n < 0,6	0,6 ≤ n < 2	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7	7 ≤ n
Murin de Daubenton	Faible	Assez commun	n < 0,6	0,6 ≤ n < 2	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7	7 ≤ n
Grand Murin	Moyenne	Peu commun	n < 0,6	0,6 ≤ n < 2	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7	7 ≤ n

Tableau 95: Valeurs seuil permettant de hiérarchiser l'activité des différentes espèces de chauves-souris bretonnes lors de suivis acoustiques

### 3.3.3.7.7 Détermination des niveaux de vulnérabilité

Le niveau de vulnérabilité d'une espèce par rapport à un projet éolien est fonction de son enjeu de conservation d'une part et de sa sensibilité aux éoliennes (collision / Barotraumatisme) d'autre part. Le niveau de vulnérabilité est obtenu en additionnant ces deux éléments.

#### Détermination des enjeux de conservation.

Bien que la totalité des espèces de chiroptères soit protégée au niveau national, leurs statuts de protection et de conservation restent variables d'une espèce à l'autre.

Plusieurs statuts à différentes échelles permettent de définir le niveau d'enjeu d'une espèce sur un territoire donné. Trois statuts différents ont été choisis pour effectuer cette évaluation : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (Moncorps et al. 2009), le statut départemental d'abondance (GMB, 2007) et l'inscription ou non de l'espèce en annexe 2 de la Directive Habitats (92/43/CEE).

En fonction du classement de l'espèce dans ces listes, la notation est effectuée de la manière suivante

Statuts			Notation
Liste rouge FR	Statut d'abondance	Directive « Habitats »	

	Départementale (GMB 2007)		
LC	1 et 2		0
NT et DD	3 et 5	Annexe 2	0.5
VU, EN et CR	4 et _		1

Tableau 96: Détermination du niveau d'enjeux des espèces de chauve-souris

LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction ; S : non défavorable ; AS : à surveiller ; AP : à préciser ; R : rare ; D : en déclin ; V : Vulnérable et E : en danger ; \_ : absence de données ; 1 : commun ; 2 : Assez commun, parfois localisé ; 3 : Peu commun, localisé ; 4 : Rare, très localisé ; 5 : Mal connu

- Absence d'enjeu : note = 0
- Faible : note = 0.5
- Fort : note = 1 et 1,5
- Très fort : note = 2 et 2,5

#### Détermination de la sensibilité

Toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas les mêmes sensibilités face à l'énergie éolienne. De ce fait et afin d'harmoniser la définition des risques entre les différentes études réalisées en France, une matrice des indices de sensibilité des espèces de chiroptères face à l'éolien a été produite par la SFEPM (SFEPM, 2013 ; voir annexe 1). Elle propose 5 classes de sensibilité (de 0 à 4) en fonction des résultats de suivis mortalités menés à grande échelle.

Ainsi, quatre niveaux de sensibilité ont été déterminés à partir de ces indices et une note a été attribuée à chaque niveau :

Niveau de sensibilité	Notation
Pas de sensibilité avérée (classe 0)	0
Sensibilité faible (classe 1)	0.5
Sensibilité moyenne (classe 2)	1
Sensibilité forte (classe 3 et 4)	2

Tableau 97: Détermination du niveau de sensibilité

#### Calcul du niveau de vulnérabilité

Le croisement des niveaux d'enjeu et de sensibilité estimés permet d'évaluer le niveau de vulnérabilité potentiel pour chaque espèce. Quatre niveaux ont été identifiés. Le classement de l'espèce est obtenu par addition des notes d'enjeux et des notes de sensibilité.

Note enjeu + Note sensibilité	Niveau de vulnérabilité
0 et 0.5	Faible ou à préciser
1 et 1.5	Modéré
2 et 2.5	Assez fort
≥ 3	Fort

Tableau 98: Calcul du niveau de vulnérabilité

## 6.3.6 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ETUDE ACOUSTIQUE

### 3.3.3.8 Mesures de bruit résiduel

Les niveaux de bruit résiduel ont été mesurés à différentes vitesses de vent à une hauteur de 10 m à l'aide d'un mât de mesure de vent situé dans l'aire d'étude du site. L'emplacement de ce mât est présenté ci-dessous.



Figure 252: Implantation du mât de mesure de vent – Ker Anna

Les mesures ont été réalisées sur les périodes suivantes :

- Jour : 07h00 à 22h00 ;
- Nuit : 22h00 à 07h00.

Pour caractériser la situation acoustique du site, les enregistrements ont été réalisés sur des périodes de plusieurs journées.

L'impact sonore des éoliennes sur le voisinage est évalué pour des vents ayant des vitesses de 3 à 9 m/s inclus à la hauteur standardisée de 10 m (par pas de 1 m/s). Les vitesses de vent sont arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

L'analyse est réalisée selon la dernière version du projet de norme NF S 31-114 pour caractériser les niveaux de bruit résiduel en chaque point de contrôle, pour chaque période de la journée (diurne et nocturne) et pour chaque orientation et vitesse de vent.

Les niveaux de bruit résiduel sont intégrés sur un intervalle de 10 minutes. Pour chacun de ces cas les valeurs non représentatives de ces niveaux sont éliminées (pics d'énergie acoustique importants augmentant ponctuellement le bruit mesuré). Un premier graphique est réalisé (nuage de points) des L50 restants en fonction des vitesses de vent ramenées à la hauteur standardisée de 10 m, pendant ces mêmes périodes de 10 minutes.

L'indice fractile L50 étant défini comme le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage (soit 10 min), il permet d'éliminer et de ne pas prendre en compte les pics d'énergie important comme le bruit généré par la circulation intermittente présente autour du site.

Ainsi, la mise en évidence d'espèces rares ou sensibles permettra d'évaluer au mieux l'intérêt chiroptérologique du site afin de protéger l'ensemble de ces espèces. L'analyse de la sensibilité aux éoliennes des chauves-souris présentes au sein de l'aire d'étude permettra, quant à elle, d'identifier les impacts potentiels et donc de trouver des solutions pour les supprimer ou les limiter. Cette évaluation mettra donc en lumière les enjeux du projet et les solutions adaptées au peuplement en chiroptères du site.

## 6.3.4 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ETUDE DE LA FLORE

L'inventaire floristique du site s'est déroulé à pied sur l'ensemble du site les 23 mai, 29 juin et 16 août 2012. Pour réaliser cet inventaire, les plantes vasculaires supérieures sont inventoriées à vue alors que les plantes non protégées nécessitant un besoin d'approfondissement sont emmenées en laboratoire afin d'être observées au microscope. Les descriptions de la flore proviennent quant à elles de la Flore vasculaire du massif armoricain.

<i>Date</i>	<i>Groupe étudié</i>	<i>Naturaliste</i>	<i>Conditions météo</i>
23 mai 2012	Flore, batraciens, mammifères, reptiles, invertébrés	BLOND Cyrille	Temps ensoleillé
29 juin 2012	Flore, mammifères, reptiles, invertébrés	BLOND Cyrille	Temps ensoleillé, rares nuages
	Avifaune nicheuse	BARRUSSAUD Emilien	
16 août 2012	Flore, reptiles, mammifères, invertébrés	BLOND Cyrille	Temps ensoleillé, quelques nuages

Tableau 99 – dates et conditions de sortie pour étude de la flore

## 6.3.5 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ETUDE PAYSAGERE

L'étude paysagère se déroule en trois étapes. Tout d'abord l'étape 1 consiste à analyser l'état initial du paysage et ses enjeux vis-à-vis du parc éolien sur les différentes aires d'études (immédiate, rapprochée, éloignée). Les grandes composantes du paysage (relief, hydrologie...) sont d'abord analysées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Cette approche est ensuite calquée pour l'étude rapprochée tout en l'affinant. En effet les dynamiques et les enjeux paysagers peuvent évoluer par rapport à l'aire d'étude éloignée.

Les relations visuelles avec le projet éolien sont également abordées. En effet il faut localiser de quelles parties du territoire concerné le projet éolien est visible et quels sont les enjeux sur ces espaces. La covisibilité avec les espaces protégés par la réglementation est également abordée. Enfin l'inter-visibilité avec les parcs éoliens construits et ceux en cours est également étudiée. En effet, ce dernier aspect permet d'évaluer la saturation du paysage par les éoliennes.

Sur le terrain, les espaces protégés (monuments et sites naturels) sont inventoriés, les différentes aires d'études seront également inspectées grâce à un GPS. Ces études se font par une météo clémente afin d'avoir un horizon le plus lointain possible et pouvoir ainsi recenser le plus d'inter-visibilité possible.

L'étape 2 de l'étude paysagère consiste à étudier plusieurs scénarios d'implantation pour les éoliennes. Ces scénarios prennent en compte la disponibilité dans l'aire d'étude immédiate, la présence de zones naturelles (haies bocagères, zones humides...). Enfin tous ces scénarios sont comparés afin de retenir la meilleure solution, c'est-à-dire celle satisfaisant le plus de critères.

Enfin la phase 3 est consacrée aux impacts du projet sur l'environnement et aux mesures de compensation. L'évaluation des impacts se fait grâce aux photomontages. Les photomontages sont des photos prises sur le site auxquelles ont été intégrées les éoliennes du projet.

Avec ces données, un second graphique est créé : pour chaque classe de vitesse de vent, sont associés la valeur médiane des L50 restants en fonction des vitesses moyennes de vent. Les niveaux de bruit résiduels retenus pour les vitesses entières de chaque classe de vent sont déterminés par interpolation linéaire des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne restants.

Le nombre d'échantillons retenus pour caractériser les niveaux de bruit résiduel pour chaque emplacement et pour les vitesses de 3 à 9 m/s est disponible en annexe.

Toutes les valeurs de vitesses de vent présentées dans ce document ont été standardisées à la hauteur de référence de 10 m.

**Remarque :**

Les simulations ont été réalisées pour des vitesses de 3 à 9 m/s à la hauteur standardisée de 10 m. Cependant, pour des vitesses de vent inférieures à 3 m/s, les éoliennes seront en fonctionnement standard.

En effet, dans les conditions les plus pénalisantes (périodes nocturnes) pour une vitesse de 3 m/s, le bruit ambiant en chaque point de contrôle est inférieur à 35 dB(A) et, par conséquent, conforme à la réglementation en vigueur. Pour les vitesses inférieures à 3 m/s, le niveau de puissance est plus faible ou équivalent. Cela implique qu'à des vitesses inférieures à 3 m/s pour un niveau de bruit résiduel inférieur ou équivalent, le bruit ambiant sera également en dessous du seuil des 35 dB(A).

Par ailleurs, au-delà de 9 m/s, les niveaux de puissance acoustique restent stables tandis que le résiduel tend à augmenter. L'impact acoustique à la vitesse de 9 m/s sera donc plus contraignant qu'à des vitesses supérieures.

**3.3.3.9 Niveaux de bruit ambiant**

Les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums ont été calculés avec les éoliennes étudiées, les plus bruyantes (Enercon E92) sur le périmètre de mesure de bruit soit à la distance de 180 m d'une éolienne. Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 9 m/s à la hauteur de référence de 10 m.

**3.3.3.10 Impact sonore**

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques.

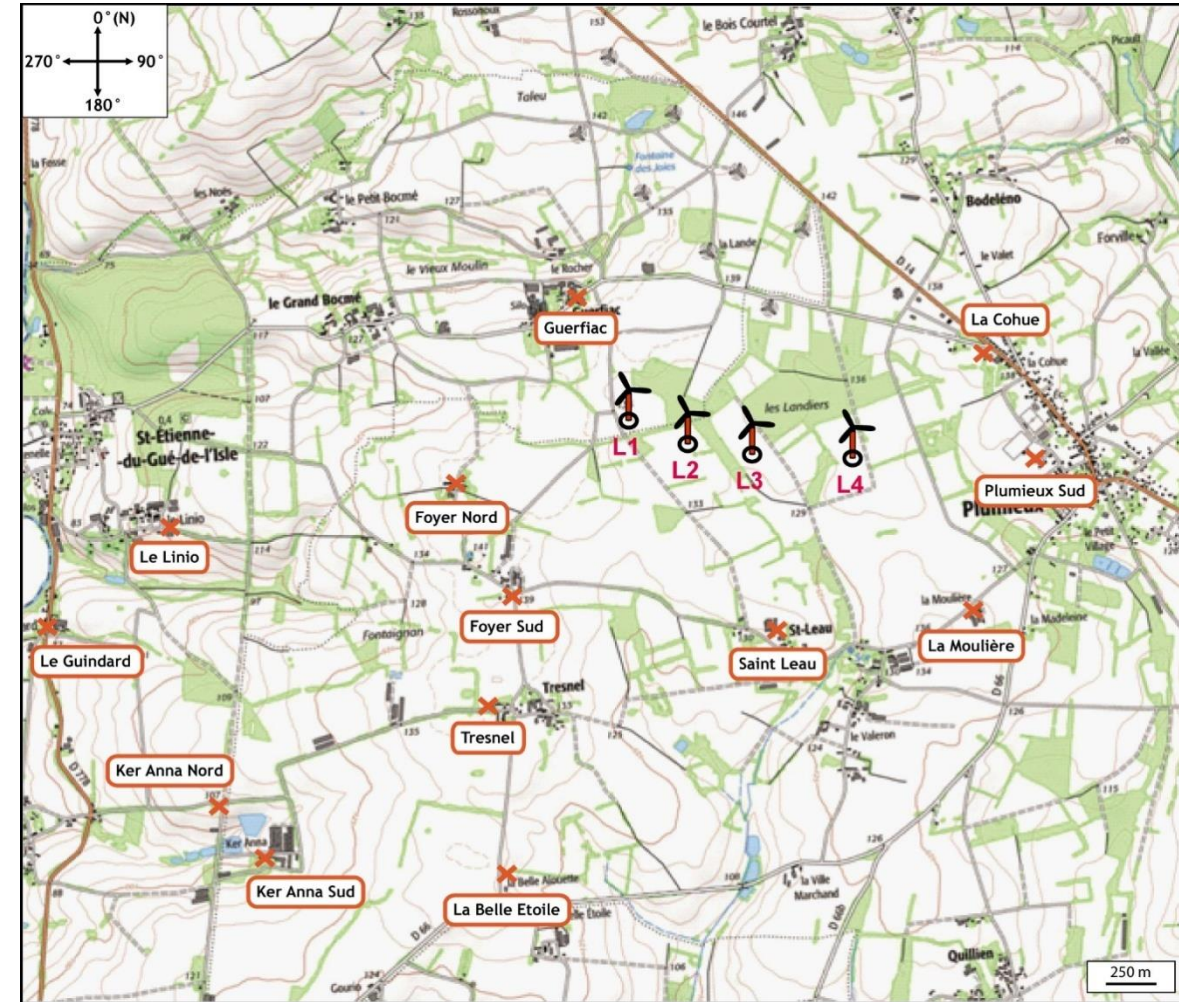


Figure 253: emplacement des points de contrôle

L'analyse des impacts acoustiques du projet des Landiers a été réalisée sur la base des spécifications techniques de trois modèles de référence, soit la VESTAS V100, la SENVION MM100 et l'ENERCON E92, dont les dimensions correspondent au gabarit défini pour le projet.

L'impact sonore des éoliennes sur le voisinage a été évalué pour des vents ayant des vitesses de 3 à 9 m/s inclus à la hauteur standardisée de 10 m (par pas de 1 m/s). Les vitesses de vent ont été arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fait partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

**6.3.7 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ETUDE DE DANGER**

Pour l'étude de danger, il faut prendre en compte plusieurs facteurs, tout d'abord l'environnement de l'installation. Ici il s'agit de décrire l'environnement humain, naturel et matériel du parc éolien. L'environnement humain consiste à prendre en compte les distances du parc par rapport aux zones urbanisées mais aussi aux zones urbaines prévues dans les documents d'urbanisme des communes concernées. De plus les établissements recevant du public sont recensés. De même les établissements SEVESO sont répertoriés et classés selon leur seuil de dangerosité.

Concernant l'environnement naturel, cette étude prend en compte les températures des stations les plus proches du site d'implantation. Les éoliennes étant construites pour un fonctionnement entre certains seuils de température. Les données de vent sont également indispensables car elles contraignent le fonctionnement des

éoliennes. En effet au-delà d'une certaine vitesse, il devient dangereux de faire fonctionner les éoliennes. Les vitesses de vent maximales sont indiquées par les constructeurs de ces machines. Les risques naturels (sismicité, glissements de terrains, tempêtes, foudre, inondations...) présents sur la zone d'implantation doivent être inventoriés car ils peuvent provoquer des dommages aux installations.

L'environnement matériel s'attache quant à lui à prendre en compte les réseaux et ouvrages publics. Dans un autre chapitre, l'ensemble de l'installation est décrite. Ses caractéristiques générales (emprise au sol, composition de l'installation) ainsi que le fonctionnement d'un aérogénérateur sont indiqués. Les thèmes relatifs à la sécurité de l'installation comme les opérations de maintenance sont abordés.

Ensuite l'installation est décrite grâce à ses caractéristiques générales (emprise au sol, composition de l'installation) ainsi que le principe de fonctionnement du générateur. Enfin sont abordées des thèmes relatifs à la sécurité de l'installation comme les opérations de maintenance.

Cette étude comporte également un volet détaillé sur les risques des éoliennes. Dans ce volet, il sera pris en compte les éléments suivants, effondrement de l'éolienne (zone de ruine), chute de glace, chute d'élément d'une éolienne, projection de pâles ou de fragments de pâles, projection de glace. Les distances de ces différents éléments sont également calculées. Un paragraphe est réservé à l'acceptabilité de ces risques et leur probabilité compte-tenu de l'environnement du parc éolien en utilisant la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010.

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Orange	Orange	Rouge
Moderé	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange

Légende de la matrice		
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Vert	acceptable
Risque faible	Orange	acceptable
Risque important	Rouge	non acceptable

## 6.4 DIFFICULTES RENCONTREES

Lors de cette étude d'impact, plusieurs difficultés se sont présentées. Tout d'abord l'accès libre aux données est une avancée pour le savoir de tout un chacun mais cela favorise aussi le nombre de données pour une même thématique. Il convient alors de faire le tri et de choisir les données les plus justes et celles qui sont à jour. Cependant cette diversité des données permet aussi de choisir les plus adaptées au projet.

L'étude d'impact a été constamment mise à jour du fait des évolutions réglementaires mais aussi de l'avancement des études annexes et du positionnement des éoliennes dans l'aire d'étude immédiate. Le positionnement des éoliennes exige en effet un aller-retour permanent entre les différents acteurs. Afin de limiter les impacts tout en ayant un rendement éolien suffisant, l'emplacement des éoliennes a évolué afin de satisfaire aux exigences environnementales. Ces variations entraînent donc des modifications sur les effets sur l'environnement au fur et à mesure de l'évolution du projet.

Samedi 1<sup>er</sup> octobre 2011 **Le Télégramme**

## PLUMIEUX

### Conseil. Les impayés des logements Cidéral en débat

Mercredi soir, le conseil municipal s'est réuni. En septembre 2009, la commune a informé la communauté intercommunale pour le développement de la région et des agglomérations de Loudéac (Cidéral) des impayés de ses locataires sur le territoire de Plumieux. « Aujourd'hui, la Cidéral nous a envoyé une facture pour régler une partie des impayés des logements Cidéral, indique Gérard Connan, maire. Cette facture s'élève à 10.893,61 €. Considérant que la commune a fait plus que son travail en s'occupant des logements qui ne lui appartiennent pas et en prévenant la Cidéral très tôt des impayés, le conseil municipal décide, à l'unanimité,

de ne pas régler cette facture. » **Plu.** Le plan d'aménagement et de développement durable (PADD) du Plan local d'urbanisme (Plu) est en phase de finalisation avant d'être présenté aux personnes publiques associées (conseil général et services publics concernés). **Personnel.** Un adjoint technique deuxième classe va être recruté suite à une mutation. Le contrat d'adjoint administratif pour La Poste est renouvelé. **Rentrée scolaire.** Les effectifs des écoles sont en hausse. Le mobilier de la cantine devient insuffisant. Le conseil envisage de faire des achats. **PEAD.** Le conseil a décidé, dans le cadre du Plan européen d'aide

aux plus démunis (PEAD), de renouveler son soutien à toutes les associations caritatives, d'affirmer son inquiétude face aux menaces qui pèsent sur ce PEAD et demande au ministre de l'agriculture de faire ce qui est nécessaire pour qu'une solution durable soit trouvée afin que l'Union européenne puisse continuer l'action des associations caritatives. **En bref** Le futur projet éventuel de parc éolien à Ker-Anna et Saint-Leau a été présenté par la société Quénéa Énergie Renouvelable. La commune décide d'instaurer une numérotation sur les boîtes aux lettres, dans les grands villages, pour faciliter le travail du fac-

teur et des services d'urgence. Les six logements BSB seront des logements à basse consommation d'énergie. Les travaux de voirie et de réseaux, entrepris par la commune, sont terminés, le démarrage des travaux de construction est imminent. L'attribution des marchés, par la Cidéral, pour la construction du commerce multiservices « La Boutique », a été effectuée. Les travaux vont démarrer en novembre. La Croix, située dans l'enceinte du cimetière, est classée monument historique, depuis 1964. Le conseil municipal va entreprendre, avec l'accord des services de l'État, les démarches pour la modification de son périmètre de protection.

Samedi 3 mars 2012 **Le Télégramme**

## PLUMIEUX

### Cimetière. Dix places au nouveau columbarium



Jeudi, les élus sont allés voir l'avancement des travaux entrepris au cimetière. Il va être doté d'un nouveau columbarium de dix places, le précédent étant complet. Les travaux ont été confiés à l'entreprise de maçonnerie Le Brix, de Plumieux, pour un coût de 8.916 € TTC. D'autre part, la mise à jour et la gestion des emplacements du cimetière se feront à l'aide d'un logiciel, certains caveaux n'ayant plus de référent.

### Conseil. Des travaux d'assainissement à la rentrée

Mercredi, le conseil municipal s'est réuni. La Société Quénéa Énergie Renouvelable de Carhaix (29) est venue présenter les modifications du futur Parc Éolien de Ker-Anna et des Landiers. Le parc comptera dix éoliennes, neuf à Plumieux et une à Saint-Étienne. Le dépôt de la demande du permis de construire est prévu en septembre pour les travaux en 2015. **ASSAINISSEMENT.** Le maire, Gérard Connan, a fait le point sur les travaux de la rue du Prieuré. Il est prévu de créer un réseau eaux usées neuf, jusqu'au déversoir, et un réseau eaux pluviales, jusqu'à l'entrée

de la voie communale menant à la station d'épuration. Les travaux devant débuter en septembre-octobre, se feront en partenariat avec le syndicat du Lié qui remplacera les canalisations d'eau potable. Le coût des travaux est estimé à 150.000 €, subventionnables. Il ne comprend pas la voirie, à charge du conseil général et des trottoirs, à charge pour la commune. **CAP SPORTS.** Le conseil envisage de remettre en activité les Cap-Sports, hors temps scolaire et durant les vacances. Une relance possible du Club des six est en prévision, en partenariat avec le conseil général. **LOTISSEMENT DES LAVANDIÈRES.** Le conseil a décidé, à l'unanimité, de fixer le prix de vente des terrains du lotissement des Lavandières à 9,50 € TTC, le m<sup>2</sup>. Dix lots sont disponibles à la réservation sur les 17 que compte le lotissement. **CIDÉRAL.** Le conseil est favorable à la fusion de la communauté de communes d'Uzel avec la Cidéral, dans le cadre du schéma départemental de la coopération intercommunale. **En bref** Le conseil a décidé de faire appel à l'architecte Isabelle Le Hé, pour la construction de la future salle intergénérationnelle, située au cœur des logements BSB, rue Beaubois. Elle viendra proposer son projet lors d'un prochain conseil. Afin d'établir les factures d'assainissement, le conseil a décidé de fixer la consommation d'eau, par personne et par an, certains foyers étant dotés d'un sous compteur non relevés par la Saur. Le conseil a décidé, à l'unanimité, d'acquiescer les parcelles, cadastrées YH 31 et 43, aux héritiers des conjoints Trémain, d'une surface d'environ 6.000 à 7.000 m<sup>2</sup>, situées au Ponceret. Un bâtiment de stockage, avec quais, va être construit, par la Sarl La Cohue, à la Cohue, recouvert de 700 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques. Les travaux devraient démarrer au printemps.



## BULLETIN D'INFORMATIONS MUNICIPALES

Décembre 2013  
N°125

Inauguration Mairie - Samedi 23 Novembre 2013



Nouveau secrétariat de la Mairie



➤ **Loyers 2014 :**

Monsieur le Maire rappelle une délibération du 25 Février 2011 qui précise que la révision des loyers intervient désormais au 1er Janvier et est basée sur l'indice IRL du 2ème trimestre de l'année précédente. Cela correspond à une augmentation de 1.20 %.

Le montant du loyer du garage reste inchangé.

➤ **Projet éolien société QUENEA :**

Le projet est prévu sur la commune de Plumieux : sites des landiers et de Ker -Anna (2 fois 5 éoliennes).

Après une première permanence publique de la société QUENEA en Mairie le vendredi 13 décembre 2013, une seconde permanence sera organisée le jeudi 16 janvier 2014 de 14 H à 18 H (la date sera confirmée par voie de presse).

Les élus souhaitent que la population prenne connaissance de ce projet.

➤ **Baby-Sitting :**

- ✓ Tu as 16 ans ou plus et tu souhaites entrer dans le fichier baby-sitting,
- ✓ Vous êtes parents à la recherche d'un baby sitter,

Renseignez-vous auprès de la Crèche "La Souris Verte", à Loudéac ou du Multi-Accueil, à Plémet ou directement au service Jeunesse du CIAS de la CIDERAL.

**Contact :** CIAS  
Service jeunesse  
Céline Le Guen  
4/6 bd de la gare - 22600 Loudéac  
Tel : 02.96.66.09.09  
Mail : c.leguen@cideral.fr  
www.facebook.com/servicejeunesse.cias.loudeac

## Présentation du projet de parc éolien, lundi

Plumieux - 11 Décembre 2013

écouter

Facebook

Twitter

Google+

Achetez votre journal numérique

Lundi 16 décembre à la mairie, de 16 h à 20 h, des portes ouvertes sont organisées dans le cadre du projet de parc éolien de Keranna et les Landiers. Au cours de cette journée, la société Quénéa Energies Renouvelables mettra à disposition du public les études en cours sur le développement du parc éolien. Ce projet qui a débuté en 2006 fera l'objet d'une demande de permis de construire et d'autorisation d'exploiter.

## Information sur le projet du parc éolien

Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle - 11 Décembre 2013

écouter

Facebook

Twitter

Google+

Achetez votre journal numérique

Vendredi 13, à la mairie, de 9 h à 12 h 30 lors d'une porte ouverte, la société Quénéa énergies renouvelables mettra à disposition du public les études en cours sur le développement du projet de ce parc éolien de Ker-Anna et des Landiers.

# La Chèze et son canton

Le Courrier à votre service

- B.P. 472 — 22604 LOUDÉAC CEDEX  
Tel. 02 96 28 00 06 • Fax 02 96 28 18 02  
E-mail : courrier.independant@publihebdo.fr
- Jean-François Podevin, rédacteur en chef : 02 96 28 66 04
- Véronique Bonnet, journaliste : 02 96 28 66 05
- Yann Scavarda, journaliste : 02 96 28 36 11
- Evelyne De Cellès, correspondante à Plémet - La Prénessaye : 06 86 72 15 23
- Marie-Laure Leclerc, correspondante à La Chèze, La Ferrière : 02 96 26 78 57
- Bernard Guillo, correspondant à Le Cambout : 06 87 09 87 31
- Joëlle Clason, correspondante à Coëtlogon : 06 89 35 20 14
- Johann Hervé, correspondant à Saint-Barnabé : 06 86 53 21 25

## St-Etienne

Projet • Un parc éolien aux Landiers  
Une éolienne à St-Etienne



Les visiteurs ont posé des questions à Sylvain Legonidec (à droite).

« Le projet existe depuis longtemps et est en gestation depuis 2006. Les deux sites comprendraient en tout dix éoliennes, dont une à Saint-Etienne et les neuf autres à Plumieux », détaille le maire Xavier Mainguy.

Dans la salle du conseil, qui sent encore bon le neuf - la mairie ayant été rénovée cette année -, Sylvain Legonidec de l'agence carhaisienne de la société Quénéa explique le projet aux habitants : au lieu-dit les Landiers, cinq éoliennes de 2 MW (dont une sur le territoire de Saint-Etienne) et à Ker Anna, cinq éoliennes de 2 MW. « Il y a eu des changements par rapport au dossier initial. Ainsi, la loi impose une distance de

500 m par rapport aux habitations », rappelle-t-il.

« Nous n'avons pas vu de mât pour mesurer la vitesse du vent », s'étonne un visiteur.

« Pour l'instant on utilise ceux de Brehan et de la forêt de Lanouée et nous croisons les données. Un mât de mesure sera implanté ici en 2014. Ce sera le premier élément visible du projet qui, si le permis de construire et l'autorisation d'exploiter sont acceptés, verra le jour au plus tôt dans trois ans.

Une autre permanence s'est tenue à Plumieux lundi. D'autres seront programmées en janvier pour que ceux qui n'ont pas pu se déplacer en décembre puissent à leur tour découvrir le projet.

Plumieux • La saucisse de la Boutique récompensées

## Un 1<sup>er</sup> prix national

« Nous avons commencé à faire de la charcuterie le vendredi 13 mars 2009... ça a dû nous porter chance », avance Martine Le Huidoux, l'une des trois cogérantes.

Plus qu'une question de chance c'est avant tout une histoire de qualité, de savoir-faire, de goût qui a conduit « La Boutique » sur la première marche du podium. Ce n'est pas par hasard que les gens viennent aussi des communes voisines, voire de Plémet ou de Loudéac, pour s'approvisionner en saucisses, boudins, pâtés, rillettes, saucissons à l'ail, pâté de tête, petit salé... « On ne pourrait pas faire tout ça s'il n'y avait pas des producteurs locaux qui font de bons cochons certifiés label fermier breton », souligne Martine.

Les trois cogérantes : Christine Bienne, Martine Le Huidoux et Pascale Limoux se complètent, s'épaulent, se remplacent dans les différentes tâches. Mais c'est plutôt Christine qui est à la fabrication de la saucisse à l'atelier charcuterie. « En tant que fille d'agriculteur, j'ai vu le cochon pendu dans la cour



Une belle reconnaissance pour Pascale Limoux, Christine Bienne et Martine Le Huidoux.

et j'ai toujours fait de la saucisse ». Après avoir travaillé 17 ans dans l'agroalimentaire et avoir été contrainte d'en sortir, le dos cassé, Christine a cherché une solution, car « pas question de rester à la maison ». Stages en technique, coupe, hygiène sont venus compléter sa formation initiale. « Pour moi, c'est une reconversion réussie et quand je suis à la Boutique, c'est du plaisir ».

### Une SCIC

Si la Boutique existe aujourd'hui, c'est grâce à l'élan de toute la population plumétaise. L'épicerie locale ayant fermé, municipalité et habitants s'étaient mobilisés, créant une association, et recrutant du personnel. L'affaire marchant bien, il a fallu voir plus grand.

Avec le soutien de la Cideral, un multiservices flamboyant est sorti de terre, en plein centre bourg. Le 1er février 2013, Christine Bienne, Martine Le Huidoux et Pascale Limoux ont pris les rênes de la Boutique, sous la forme d'une société coopérative d'intérêt collectif, devenant cogérantes à parts égales et locataires de la Cideral.

## Coëtlogon

Mois du Doc • 130 spectateurs à la projection  
Coup de cœur à : Hiver Nomade

sion a monté. Quand j'ai entendu que c'était encore un monsieur pour le 2<sup>e</sup>, j'ai fondu en larmes : on était premiers », raconte Christine.

### Un prix national

La Boutique a obtenu le grand prix d'excellence national « saucisse », catégorie bouchers. A Ploufragan, les autres concurrents venaient du Grand-Ouest, de Paris, des Pyrénées Atlantiques... « Que des hommes », souligne Pascale. « Mais si on en est arrivé là, c'est aussi grâce à Roland Limoux qui nous a beaucoup appris », ajoute Martine.

« L'Union des bouchers-charcutiers des Côtes d'Armor souhaiterait donner plus d'ampleur à la remise des prix. Elle pourrait avoir lieu à l'occasion de la foire ou des Terralies », indique Pascale. Les trois cogérantes espèrent bien y être, car en 2014, elles remettront leur titre en jeu. « Pour nous et pour les clients qui nous disent : « ici, la charcuterie, c'est comme celle qu'on faisait à la maison ».

Véronique Bonnet

### 7j sur 7

La Boutique est ouverte du mardi au samedi de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h ; les dimanches et lundis, de 9 h à 12 h 30 ; tous les jours fériés (sauf Noël et le Premier de l'an). Elle tiendra un stand au marché de Plémet le dimanche 22 décembre.  
Contact : 02 96 25 51 18.

# La Chèze et son canton

Le Courrier à votre service

- B.P. 472 — 22604 LOUDÉAC CEDEX  
Tel. 02 96 28 00 06 • Fax 02 96 28 18 02  
E-mail : courrier.independant@publihebdo.fr
- Jean-François Podevin, rédacteur en chef : 02 96 28 66 04
- Véronique Bonnet, journaliste : 02 96 28 66 05
- Yann Scavarda, journaliste : 02 96 28 36 11
- Evelyne De Cellès, correspondante à Plémet - La Prénessaye : 06 86 72 15 23
- Marie-Laure Leclerc, correspondante à La Chèze, La Ferrière : 02 96 26 78 57
- Bernard Guillo, correspondant à Le Cambout : 06 87 09 87 31
- Joëlle Clason, correspondante à Coëtlogon : 06 89 35 20 14
- Johann Hervé, correspondant à Saint-Barnabé : 06 86 53 21 25

**SOUVENIRS, SOUVENIRS**  
L'école de Coëtlogon, année scolaire 1958

Sur votre agenda

### LA PRÉNESSAYE

#### ■ Trouvé

Un chien marron clair avec un collier rouge, le poil mi-long, très gentil a été recueilli. Contact au 02 96 25 64 81, mairie. laprenessaye@wanadoo.fr.

#### ■ Inscription listes électorales

Avant le 31 décembre, les personnes désirant s'inscrire sur les listes électorales de la commune sont priées de passer au secrétariat de la mairie munies d'une pièce d'identité et d'un justificatif de domicile ainsi que les personnes ayant changé de domicile. Il est possible de le faire de chez soi par Internet sur le site [www.mon-service-public.fr](http://www.mon-service-public.fr), mes démarches en lignes. Pour tout contact, s'adresser au 02 96 25 64 81 ou par mail [mairie.laprenessaye@wanadoo.fr](mailto:mairie.laprenessaye@wanadoo.fr).

#### ■ Ordures ménagères

Lundi 30 décembre, dans les villages, la collecte des ordures ménagères aura lieu très tôt : sortir les poubelles la veille. Contact : tél. 02 96 25 64 81, mairie. [laprenessaye@wanadoo.fr](mailto:laprenessaye@wanadoo.fr).

#### ■ Vœux

La cérémonie des vœux de la municipalité aura lieu le dimanche 5 janvier à 11 h.

#### ■ Club de l'Amitié

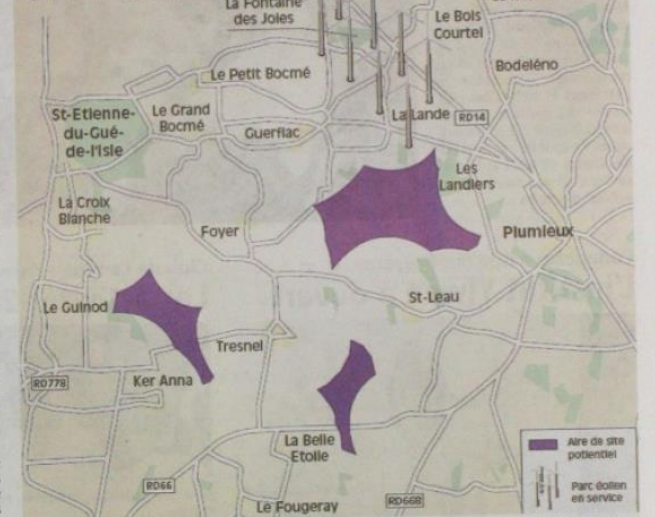
Jeudi 9 janvier, le club reprendra ses activités à la salle multifonctions à partir de 14 h.

Plumieux/St-Etienne • Dix éoliennes

## Mise en service en... 2017

La société Quénéa de Carhaix, porteuse du projet a organisé des portes ouvertes pour présenter le dossier à la population. Un autre rendez-vous est programmé en janvier : le mardi 14 de 14 h à 18 h à la mairie de St-Etienne.

### Nouveau parc éolien à Plumieux



La zone concernée avec, en violet, les secteurs de Belle Etoile, Ker Anna, Les Landiers, avec au nord de celle-ci le parc éolien exploité par une autre société.

eu lieu en 2006. Les études naturalistes ont été réalisées en 2006, 2010 puis 2013, ainsi que celles sur les chauve-souris en 2010 et 2013, et l'étude acoustique en avril et juillet 2010. Les conseils municipaux ont ensuite donné leur accord : le 30 mai 2012 pour Plumieux et le 26 juillet 2012 pour Saint-

Etienne. L'étude de conception est en cours. La demande d'autorisation d'exploiter et les permis de construire seront déposés le premier trimestre 2014. La période d'instruction administrative durera approximativement 12 mois. Il faudra ensuite compter avec la prépa-

ration du raccordement au réseau électrique (études et travaux) : 24 mois, après l'obtention des autorisations.

« Le début de la construction serait alors possible en 2016, avec une mise en service en 2017 », conclut Sylvain Le Gonidec.

V. B.

## Saint-Caradec

### Grande Guerre. Quatre courts-métrages



Dans le cadre du 100<sup>e</sup> anniversaire de la guerre 1914-1918, le Cac Sud 22 mène une action de collecte d'écrits, d'anecdotes, de photos... Jeudi 17 juillet, quatre courts-métrages étaient projetés dans les locaux de l'association afin de lancer l'animation. Parallèlement, une exposition est ouverte en permanence dans le hall de la maison du Val d'Oust. Les personnes qui souhaitent témoigner peuvent se faire connaître auprès de François Cojean au fcojean@orange.fr ou tél. 06.49.64.74.62. À noter qu'une cérémonie aura lieu pour le 11 novembre.

## La Motte

### Amicale laïque. Huitième année aux Vieilles Charrues



Sur le stand de l'Amicale laïque, travail se conjugue avec bonne humeur.

Pour la huitième année consécutive, des membres de l'Amicale laïque ont participé au festival des Vieilles Charrues de Carhaix (29). Ils étaient une quarantaine de bénévoles, âgés de 16 à 60 ans et plus, responsables de l'organisation du stand kebab, près de la scène Kérouac, pour la troisième année.

80 bénévoles ont travaillé sur ce stand, pendant les quatre jours, de 13 h 30 à 3 h. Chacun a travaillé trois fois quatre heures, dans la bonne humeur. « Il y a beaucoup de monde cette année, avec une météo agréable et une belle affiche, avec entre autres Stromae », ont-ils indiqué, ravis d'être là.

## Saint-Maudan

### Fleurissement. Les jardins visités



Lundi, le jury du fleurissement communal a visité les jardins. Il était composé de Claude Blochet, d'Hélmonstoir ; d'Édouard Languy, de Saint-Caradec, et de René Auffret, de Loudéac, accompagnés de Maryline Jaouen et Nicole Le Feuvre, élues, et Rémy Golvet, agent municipal. Comme de coutume, les lauréats ne seront connus que le jour de la remise des récompenses.

## À SAVOIR

### SAINT-CARADEC

**Concours de boules.** L'Amicale des boulistes organise un concours de boules en triplettes, ouvert à tous, mercredi, à 14 h, au complexe sportif. Coupes aux gagnants et nombreux prix.

## Plouguenast

### Centre de loisirs. Les enfants à l'aventure



Belle ambiance au camp des jeunes aventuriers.

Cette semaine, le thème du centre de loisirs, « Les naufragés de Plou'Lantha », portait bien son nom car les enfants vivent de nombreuses aventures. En plus d'une sortie à la piscine et à la plage, les plus petits ont eu la chance de visiter la chèvrerie de Plouguenast, découvrir les chèvres, la traite et la transformation en fromages. Les 7-12 ans ont eux participé à un mini-séjour d'aventurier : au programme du mercredi, installation du campe-

ment à Guette-Libres et rencontre avec Bob, un aventurier allemand, à la recherche d'un animal étrange. Après une veillée contée et chantée, et une nuit en plein air, les enfants ont fait du VTT, et essayé d'aider Bob à trouver l'animal convoité. Après une seconde nuit sous les étoiles, les enfants devaient se rendre au Pont Querra pour faire du canoë et du tir à l'arc. Encadrés par Sébastien, Justine, Julie, Manon et Arnaud, les 19

petits aventuriers ont apprécié leur semaine sportive en plein air et pleine d'aventures.

### Jeux et cirque la semaine prochaine

Pour de nombreux jeunes, il s'agit du premier mini-camp avec deux nuits hors de chez eux. Ravis, ils en redemandent et participeront avec joie à la soirée trapper de la semaine prochaine, qui sera sur le thème des jeux et du cirque.

## Plumieux

### Conseil municipal. Le Plu approuvé

Vendredi 18 juillet, le conseil municipal s'est réuni.

**Plu.** Le conseil municipal approuve le Plan local d'urbanisme (Plu) de la commune, mais prend note que la présente délibération ne sera exécutoire que dans un délai de deux mois suivant la réception par le préfet de la délibération de la Cidéral, qui devrait avoir lieu le 16 septembre pour la révision du Plu. L'approbation du Plu emporte la modification du périmètre de la croix de cimetière. Le conseil décide, à l'unanimité, de soumettre à déclaration préalable, l'édification d'une clôture sur l'ensemble du territoire communal.

Le conseil municipal décide, à l'unanimité, de soumettre à permis de démolir, les travaux de démolition ou de rendre inutilisable, tout ou partie, d'une construction située sur le territoire communal.

**Cimetière.** Le conseil donne son accord de principe au projet d'agrandissement du cimetière de la commune et recherche des terrains adjacents disponibles.



Le conseil a accepté la rémunération de la société Les Landiers Energie SAS, pour le parc éolien des Landiers et de Ker Anna. (Photo d'archives Le Télégramme)

### En bref

Le conseil adopte le rapport 2013 sur le prix et la qualité du service public d'alimentation en eau potable.

Il décide d'approuver le reversement à la Cidéral, de la part communale du foncier bâti, sur l'emprise foncière des zones communautaires, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015. Pour le parc éolien des Landiers et de Ker Anna, le conseil décide d'accepter la rémunération proposée par la société Les Landiers Energie SAS, pour l'implantation du poste de livraison et le passage d'un réseau électrique souterrain. Une subvention exceptionnelle est octroyée à l'école Sainte-Anne, votée par la municipalité précédente, pour la classe découverte qui s'est déroulée en juin 2014 à Plélauff.

Le ramassage des ordures ménagères en campagne, avec le nouveau camion bras, se déroule sans encombre. Le jour de ramassage des ordures ménagères dans le bourg est désormais fixé au jeudi.

## Saint-Barnabé

### Conseil. 341.176,44 € de travaux de voirie

Le conseil municipal s'est réuni vendredi. Une minute de silence a été observée, à la mémoire de Pascal Legay, ancien conseiller municipal, décédé le 30 juin.

**Voie.** Le maire est autorisé à signer le marché avec l'entreprise Eurovia, de Ploufragan, pour un montant total de 341.176,44 €, correspondant aux travaux de la rue Pierre-Rouxel, du parking rue Jules-Ferry et de la rue Lavandières. Le maire est autorisé à signer la convention avec Orange pour la mise en souterrain des réseaux télé-

phonique, actuellement en aérien, rue Verlainne, pour un coût de 1.630,75 €, à charge de la commune.

**Cantine scolaire.** Il sera désormais possible de régler le prix des repas, en espèces, chèques et cartes bancaires contre remise de tickets. Un compte de dépôt de fonds est ouvert au nom du régisseur auprès de la DDFIP22. Les versements à la trésorerie seront mensuels.

**Rythmes scolaires.** L'avis du comité technique paritaire ayant été émis pour ce dossier, le conseil val-

de les aménagements des temps de travail des agents concernés et le recrutement d'un agent en contrat CAE à temps partiel (20 heures).

### En bref

Le conseil approuve le reversement à la Cidéral, de la part communale du foncier bâti, sur l'emprise foncière des zones communautaires, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015. Le conseil approuve les modalités de calcul de la dotation de solidarité communautaire 2014 (DSC).



## ANNEXE 2 : BILAN CARBONE : EVALUATION SUR LE MODELE V90 – 2.0 MW

### 3.3.3.11 Définition

Le Bilan Carbone® est une méthode, développée par l'ADEME, de comptabilisation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) à partir de données facilement disponibles pour parvenir à une bonne évaluation des émissions directes ou induites par une activité ou un territoire. Elle s'applique à toute activité : entreprises industrielles ou tertiaires, administrations, collectivités et même au territoire géré par les collectivités.

Cette évaluation est la première étape indispensable pour réaliser un diagnostic « effet de serre » d'une activité. En hiérarchisant les postes d'émissions en fonction de leur importance, il est alors plus facile de prioriser les actions de réduction des émissions les plus efficaces. La société VESTAS France a sollicité le cabinet de conseil Alternconsult pour réaliser son Bilan Carbone® de l'année 2008.

### 3.3.3.12 Méthode

Le principe d'un Bilan Carbone® est donc de passer d'une donnée physique quantitative (consommation électrique, kilométrage, kilos de viande mangée, etc.) en Gaz à Effet de Serre.

$$\text{Donnée quantitative} \times \text{facteur d'émission} = \text{Quantité de GES}$$

Par convention, et dans un souci de cohérence des résultats, on compare "l'impact sur le climat" d'un kilogramme de GES à celui d'un kilogramme de CO<sub>2</sub> sur une durée de 100 ans. Ainsi est défini le Pouvoir de Réchauffement Global (ou PRG).

Le PRG du CO<sub>2</sub> vaut donc 1, et plus le PRG d'un GES est élevé, plus l'effet de serre additionnel engendré par le relâchement d'un kilogramme de ce gaz dans l'atmosphère est important.

Cette approche permet de comparer les GES entre eux et d'utiliser une unité commune, l'équivalent CO<sub>2</sub> (eq CO<sub>2</sub>).

Dans la très grande majorité des cas, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de GES résultant d'une action donnée. La seule manière d'estimer ces émissions est alors de les obtenir par le calcul, à partir de données physiques dites d'activité : consommations d'énergie exprimées en kWh, données de trafic routier avec nombre de véhicules et distances parcourues, nombre de tonnes de matériaux achetés, etc.

La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour permettre de convertir des données existantes aux unités multiples (kWh, km, t, m<sup>2</sup>, etc.) en émissions de GES estimées, ceci grâce à des facteurs d'émission.

Les facteurs d'émissions, élaborés à partir de multiples sources à la fois scientifiques et techniques, déterminent donc la quantité totale de GES émise lors des différentes étapes de fabrication d'un matériau. Leur PRG permet d'en connaître leur équivalent CO<sub>2</sub>.

Les facteurs d'émission ont également été élaborés en suivant une approche de type « Analyse de Cycle de Vie » (ACV). Nous nous intéresserons donc ici au cycle de vie d'une éolienne incluant sa **fabrication**, son **transport**, les **raccords et les aménagements** nécessaires à son installation, son **montage** et l'activité de **maintenance**. A défaut d'avoir des données spécifiques aux aérogénérateurs installés par VESTAS France, les émissions associées à ces données ont été estimées à partir des analyses de cycle de vie (ACV) réalisées par la maison mère VESTAS. Ces ACV concernent les modèles d'aérogénérateurs V90 et V82. Les données étudiées dans le Bilan Carbone® peuvent donc ne pas exactement refléter les caractéristiques des aérogénérateurs installés par VESTAS France en 2008. AlternConsult a toutefois essayé d'adapter, dans la mesure du possible, les données au cas de VESTAS France.

### 3.3.3.13 Résultats

#### La fabrication des aérogénérateurs Vestas V90 – 2.0 MW

Lors de la fabrication d'un aérogénérateur, la tour est le composant qui émet le plus de GES, environ 400 TeCO<sub>2</sub> par aérogénérateur, soit près de 60 % des émissions totales liées à la fabrication. **Pour la fabrication d'une éolienne l'émission de GES est estimée à 700 TeCO<sub>2</sub>** (sur la base de 110 éoliennes V90 – 2.0 MW installées sur l'année 2008 par le groupe Vestas France).

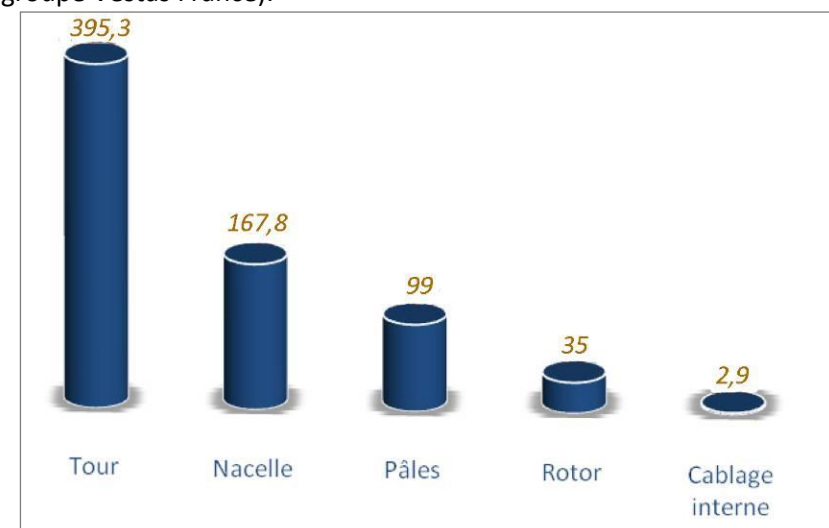


Illustration 1 : Répartition des émissions de GES associés à la fabrication d'aérogénérateurs (en TeCO<sub>2</sub>)

Le détail des émissions liées aux principaux composants d'un aérogénérateur sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Poids (en tonnes)	Emission de GES (en TeCO <sub>2</sub> )
<b>Tour</b>		<b>395,3</b>
Acier	121,1	259,8
Aluminium	2,6	13,4
Electronique	2,2	113,5
Plastique	2	4,8
Cuivre	1,3	2,7
Huile de lubrification	1	1,1
<b>Nacelle</b>		<b>167,8</b>
Acier	19,3	61,6
Fonte	18	36,3
Acier inox	7,8	40,6
Fibre de verre	1,8	3,8
Cuivre	1,6	4,7
Plastique	1	2,4
Aluminium	0,5	2,6
Electronique	0,3	15,5
Huile de lubrification	0,3	0,3

<b>Pales</b>		<b>99</b>
Epoxy	10,1	67
Fibre de verre	15,1	32
<b>Rotor</b>		<b>35</b>
Fonte	11,3	22,8
Acier	5,7	12,2
<b>Câblage interne</b>		<b>2,9</b>
Aluminium	0,3	1,8
Plastique	0,3	0,6
Cuivre	0,2	0,5
<b>TOTAL</b>		<b>700TeCO<sub>2</sub></b>

#### Le transport des aérogénérateurs Vestas V90 – 2.0 MW

Cette partie concerne les émissions de GES associées au transport pour la phase d'installation des aérogénérateurs. La méthode Bilan Carbone® comptabilise les émissions générées par le fret à partir des tonnes.km (le poids multiplié par la distance). Il existe plusieurs modes de transport pour les marchandises, dont les émissions associées diffèrent énormément (cargo, train, péniche, semi-remorque, utilitaire, avion).

Le fret des aérogénérateurs regroupe :

- ✗ le transport des aérogénérateurs depuis le lieu de production. La distance a été estimée pour chaque grand type de composant ;
- ✗ le fret lié aux fondations. Le béton nécessaire à une origine locale : l'hypothèse retenue est 30 km (puisque les parcs éoliens se trouvent généralement dans des sites relativement isolés).

Le fret concernant l'installation des aérogénérateurs est uniquement routier.

Le fret comptabilisé dans l'étude concerne la livraison des composants de leur lieu de fabrication jusqu'aux sites d'installation. Ce périmètre d'analyse est défini dans la méthode Bilan Carbone®, mais toutefois, nous devons signaler qu'une partie du fret davantage en amont n'est pas comptabilisé. Le fret associé au transport des matières premières n'est en effet pas comptabilisé mais ne représente pas des émissions de GES importantes.

	Provenance	Fret (en t.km)	Emission de GES (en TeCO <sub>2</sub> )
<b>Tour</b>	80% Espagne 20% France	130 200	<b>13,7</b>
<b>Nacelle</b>	80% Espagne 20% Danemark	55 660	<b>5,5</b>
<b>Moyeu</b>	Danemark	33 264	<b>3,6</b>
<b>Pales</b>	60% Allemagne 40% Danemark	25 500	<b>2,7</b>
<b>Fondations</b>	Locale (30 km)	24 960	<b>2,7</b>
<b>Total</b>	-	269 584	<b>28,2 TeCO<sub>2</sub></b>

Tableau 100 : Caractéristiques du transport d'un aérogénérateur et émissions de GES associés

Les émissions associées au transport d'une éolienne Vestas V90 – 2.0 MW sont donc estimées à 28,2 TeCO<sub>2</sub> (sur la base de 110 éoliennes installées sur l'année 2008 par le groupe Vestas France), dont près de la moitié correspond au transport de la tour.

#### Le raccordement et l'aménagement routier

Les émissions de GES associées au raccordement des aérogénérateurs au réseau ainsi qu'à l'aménagement routier nécessaire à leur acheminement font l'objet d'une évaluation spécifique. **Les émissions de cette activité se sont élevées à environ 416,4 TeCO<sub>2</sub>** en 2008 pour une éolienne (sur la base de 110 éoliennes installées cette année-là).

Le béton nécessaire aux fondations est le principal poste d'émissions de GES du raccordement électrique et de l'aménagement routier, avec environ 353,1 TeCO<sub>2</sub>, ce qui représente plus de 80% des émissions globales liées à cette activité.

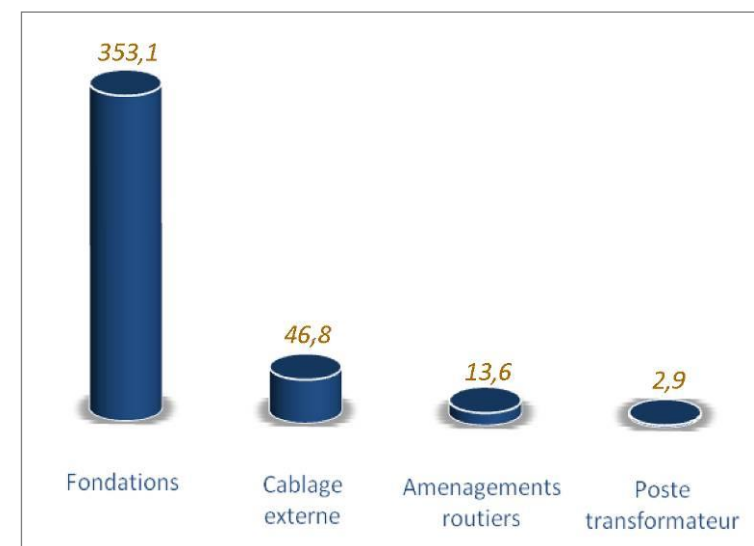


Figure 254: Répartition des émissions de GES associés aux opérations de raccordement et aux aménagements routiers (en TeCO<sub>2</sub>)

Le détail des émissions liées aux principales opérations de raccordement et d'aménagement est présenté dans le tableau ci-dessous :

	Poids (en tonnes)	Emission de GES (en TeCO <sub>2</sub> )
<b>Fondations</b>		<b>353,1</b>
Béton	805	295,2
Acier	27	57,9
<b>Câblage externe</b>		<b>46,8</b>
Plastique	8,3	15,9
Aluminium	5,2	27,1
Cuivre	1,3	3,8
<b>Aménagements routiers</b>		<b>13,6</b>
Enrobé	182 m <sup>2</sup>	13,6
<b>Poste transformateur</b>		<b>2,9</b>
Acier	0,5	1,1
Cuivre	0,1	0,4
Huile pour transformateur	0,2	1,4
<b>TOTAL</b>		<b>416,4 TeCO<sub>2</sub></b>

Rq : Les quantités de béton bitumineux utilisées pour les aménagements routiers sont inconnues, car elles sont du ressort des clients et dépendent fortement de chaque projet. Elles ont été estimées sur la base de :

- ✗ 5 km de route par projet (soit environ en moyenne 2,5 km de voie d'accès et 500 m de liaison entre les aérogénérateurs, pour un parc de 5 machines) ;
- ✗ d'une largeur de route de 4 m.

### Le montage des éoliennes

En 2008, les émissions associées à l'activité de montage d'une éolienne Vestas V90 – 2.0 MW ont représenté environ 4,4 TeCO<sub>2</sub>, dont près de la moitié concerne l'énergie, c'est-à-dire la consommation de fuel des cuves des chantiers. La combustion de fuel a représenté des émissions de GES d'environ 1,9 TeCO<sub>2</sub>.

Le fret, deuxième poste après l'énergie, représente uniquement le déplacement des grues (le fret des aérogénérateurs est précisé dans le poste « transport des aérogénérateurs »). Les déplacements couvrent les déplacements professionnels du personnel VESTAS France, ainsi que les déplacements des sous-traitants.

	Description	Estimation	Emission de GES (en TeCO <sub>2</sub> )
Consommation d'énergie	Consommation des différentes cuves de fuel sur le chantier	685 litres	1,9
Fret	Distance parcourue pour les grues	1 030 km <sup>(1)</sup>	1,4
Déplacement	Déplacement des sous-traitants et du personnel Vestas	-	0,6
Déchets	Quantité de déchets générée par l'activité de montage	0,5 tonnes	0,5
<b>TOTAL</b>			<b>4,4 TeCO<sub>2</sub></b>

(1) Ce chiffre va dépendre de la localisation du site, il s'agit ici d'une moyenne

Tableau 101 : Détails des émissions de GES résultant liées au montage d'une éolienne Vestas V90 – 2MW

### La maintenance

En 2008, l'activité de maintenance pour une éolienne a généré des émissions de GES d'environ 2 992 TeCO<sub>2</sub> pour 407 aérogénérateurs. Plus des trois quarts des émissions de l'activité correspondent aux frais de maintenance, c'est-à-dire le matériel utilisé pour la maintenance des aérogénérateurs. Les déplacements représentent près de 480 TeCO<sub>2</sub>, qui sont réparties à parts égales entre professionnels et domicile-travail. Les résultats détaillés ramenés à la maintenance d'une éolienne sont présentés ci-dessous :

	Description	Estimation	Emission de GES (en TeCO <sub>2</sub> )
Frais de maintenance *	matériaux nécessaires lors des opérations d'entretien et de maintenances	16 215 €	5,9
Déplacements	Déplacements professionnels, déplacements domicile-travail	-	1,2
Déchets	Déchets générés par l'activité de maintenance	118,2 kg	<0,1
<b>TOTAL</b>			<b>7,1 TeCO<sub>2</sub></b>

Tableau 102 : Détails des émissions de GES résultant des activités de maintenance d'une éolienne Vestas V90 – 2MW

### 3.3.3.14 Les émissions d'un aérogénérateur installé

Si lors de la production d'électricité, les aérogénérateurs n'émettent pas de GES, leur fabrication, leur transport, leur installation, leur montage ainsi que leur maintenance entraînent des émissions, plus ou moins importantes selon les phases. Ainsi comme vu précédemment, la fabrication et l'installation (raccordement électrique et aménagement routier), sont les deux principales phases émettrices de GES. Pour un aérogénérateur, les émissions de chaque étape ne sont comptabilisées qu'une seule fois, sauf les émissions associées à la maintenance qui se répètent chaque année. **Au final, sur sa vie complète (20 ans), un aérogénérateur émet environ 1 290 TeCO<sub>2</sub>.**

	Emission GES
Fabrication d'un aérogénérateur	700 TeCO <sub>2</sub>
Transport d'un aérogénérateur	28,2 TeCO <sub>2</sub>
Raccordement et aménagement pour un aérogénérateur	416,4 TeCO <sub>2</sub>
Montage d'un aérogénérateur	4,4 TeCO <sub>2</sub>
Maintenance d'un aérogénérateur	7,1 TeCO <sub>2</sub> x 20 ans = 142 TeCO <sub>2</sub>
<b>Emission totale d'une éolienne</b>	<b>1 290 TeCO<sub>2</sub></b>

Tableau 103 : Bilan des émissions de GES sur une durée de vie complète d'une éolienne Vestas V90 – 2.0MW

### 3.3.3.15 Production d'électricité d'une éolienne V90 de 2.0 MW

Les précédents résultats correspondent aux émissions d'une éolienne sur sa durée de vie de 20 ans ; il est alors intéressant d'estimer les émissions moyennes d'une éolienne liées à sa production électrique. En effet, l'énergie produite va dépendre de la durée de fonctionnement effective de l'éolienne sur une année. D'après RTE, en France les éoliennes terrestres fonctionnent avec un facteur de charge moyen de 24,8% par année. En retenant ce facteur de charge pour une éolienne de 2 MW, la production annuelle sera alors de 4,3 GWh.

Puissance unitaire de l'éolienne	2 MW
Emission de GES sur sa durée de vie complète (20 ans)	1 290 TeCO <sub>2</sub>
Emission de GES sur une année	64,5 TeCO <sub>2</sub>
Production unitaire estimée sur une année (facteur de charge de 24,8 %)	4,3 GWh
Emission moyenne de GES de la production d'une éolienne	15 geCO <sub>2</sub> /kWh

Tableau 104 : Emission de GES correspondant à la production électrique d'une éolienne Vestas V90 – 2MW

Au final, sur sa vie complète (20 ans), un aérogénérateur émet 1 290 TeCO<sub>2</sub>, soit 64,5 TeCO<sub>2</sub> par an, ce qui, ramenée à sa production d'électricité, représente 15 geCO<sub>2</sub>/kWh.

Considérant qu'un aérogénérateur de 2 MW produit environ 4,3 GWh d'électricité en une année, on peut mesurer les émissions de GES qu'une telle production représente dans différents pays européens en fonction de leur mix de production d'électricité.

La production d'un kWh d'électricité engendre des émissions de GES plus ou moins importantes dans les différents pays selon le poids des différentes énergies (charbon, fioul, gaz, naturel, nucléaire, hydraulique,...). Ainsi en France, la production d'un kWh représente l'émission de 85 geCO<sub>2</sub>, alors qu'au Royaume-Uni, le gaz naturel et le charbon, sont les deux principaux moyens de production, et la production d'un kWh représente l'émission de plus de 500 geCO<sub>2</sub>. Ces chiffres ne prennent en compte que les émissions liées à la combustion, et non pas à la construction de la centrale (à la différence de l'analyse en cycle de vie employée pour l'éolien).

Facteur d'émission en France	85 geCO <sub>2</sub> /kWh
Emissions liées à la production d'un kWh d'électricité en France	369 TeCO <sub>2</sub> /an
Temps au bout duquel la production d'électricité en France émet autant de GES qu'une éolienne sur sa vie complète (1290 TeCO <sub>2</sub> )	3,5 ans

Tableau 105 : Equivalent de production d'électricité d'origine thermique

En France, la production d'un kWh émet en moyenne environ 85 geCO<sub>2</sub>. Si ce kWh est produit par énergie éolienne, les émissions sont remboursées au bout de 3 ans et demi de fonctionnement.

### 3.3.3.16 Les consommables

La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle implique la consommation de lubrifiants. Chaque année (cf. chapitre 1.3.5), les quantités globales de lubrifiants qui sont changées sont les suivantes :

- 120 litres de liquide de refroidissement changés tous les ans ;
- l'huile du multiplicateur et l'huile hydraulique sont changées en fonction des résultats d'analyse d'huiles effectuées tous les 6 mois ;
- les graisses utilisées pour la lubrification sont vérifiées et changées régulièrement lors des opérations de maintenance.

Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée (valorisation, réutilisation des huiles).

## ANNEXE 3 : AVIS DES ADMINISTRATIONS LORS DES PRECONSULTATIONS



ATLANTICA  
76, RUE DES FRANÇAIS LIBRES  
BP 36338  
44263 NANTES CEDEX 2

TÉL. : 02 28 08 22 00  
FAX : 02 28 08 22 04

[www.bouyguetelecom.fr](http://www.bouyguetelecom.fr)

**QUENEA**

Monsieur Sylvain LE GONIDEC  
10, place du Champ de Foire  
BP 221  
29834 CARHAIX Cedex

Nantes, le 20 janvier 2014

**Objet** : Consultation pour un projet d'implantation de 2 parcs éoliens sur le territoire des communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle (22)

Monsieur,

Nous tenons à vous remercier pour l'attention que vous portez aux installations BOUYGUES TELECOM, et aux services rendus à nos clients.

Après vérification, nous vous confirmons que le projet de parc éolien dans les communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle (22), comme défini dans votre courrier, ne pose aucun problème de compatibilité avec nos installations.

D'une manière générale nous veillons à ce qu'aucune installation n'arrive dans un rayon de 100m par rapport à l'axe de nos Faisceaux Hertiens.

Cependant, afin de cartographier précisément votre projet d'extension du parc éolien, nous vous remercions de nous informer des coordonnées de vos futures éoliennes quand le projet sera plus avancé.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Mickaël GODARD  
Ingénierie Conception Transmission Ouest  
Bouygues Télécom



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE



COMMANDEMENT DE LA DÉFENSE AÉRIENNE ET DES OPÉRATIONS AÉRIENNES

Zone aérienne de défense Nord

Section environnement aéronautique

Dossier suivi par :

- Cte Valérie Nodot,
- Lcl Jean-François Touzalin.

Cinq-Mars-La-Pile, le 13 AVR. 2010

N° /DEF/CDAOA/GATN

46225

Le général de division aérienne Patrick Charaix Général adjoint territoire national au général commandant la défense aérienne et les opérations aériennes

à

Monsieur le directeur de la société Quénéa Energie Renouvelable 14 place du Champ de Foire B.P. 221

OBJET : projet éolien dans le département des COTES-D'ARMOR (22).

- REFERENCES : a) votre lettre du 10 février 2010 (V1.2 – Les Landiers – Plumieux), b) décret du 21 août 2008 portant délégation de signature, c) circulaire et arrêté du 25 juillet 1990 relatifs aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation, d) arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques.

PIECE JOINTE : une annexe.

Monsieur le directeur,

Après consultation des différents organismes de la Défense concernés par votre projet éolien situé sur la commune de PLUMIEUX (22) transmis par courrier de référence, j'ai l'honneur de vous informer de la restriction suivante.

Une partie de l'aire d'étude est traversée par un faisceau hertzien de la Gendarmerie nationale. L'extrait de carte joint précise les limites de la zone de protection de 200 mètres de part et d'autre du faisceau à l'intérieur de laquelle l'implantation d'aérogénérateurs est proscrite.

1 Référence : NOR DEF D 0818496 D
2 Références : NOR EQU A 9000 474 A et NOR EQUA 9000 475 C
3 Référence : NOR DEV A 0917931 A



Zone aérienne de défense Nord – Section environnement aéronautique – BP 29 – 37130 CINQ MARS LA PILE
Tél : 02 47 96 19 92 – PNIA : 811 924 27 92 – Fax : 02 47 96 28 16
Email : envaero.zad-nord.ba927@inet.air.defense.gouv.fr

En conséquence, l'autorisation de la Défense sera assujettie au respect de cette zone.

Dans cette hypothèse, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, je vous demande de prévoir un balisage "diurne et nocturne" conformément à l'arrêté de dernière référence. A ce titre, je vous invite à consulter la direction de la sécurité de l'aviation civile Ouest située à RENNES (35).

Cet avis reste valable dès lors qu'aucune évolution, notamment d'ordre réglementaire ou aéronautique, ne modifie l'environnement ou l'utilisation de l'espace aérien dans la zone concernée.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Par intérim, le Général de division aérienne Olivier Allard, Commandant en second le CDAOA

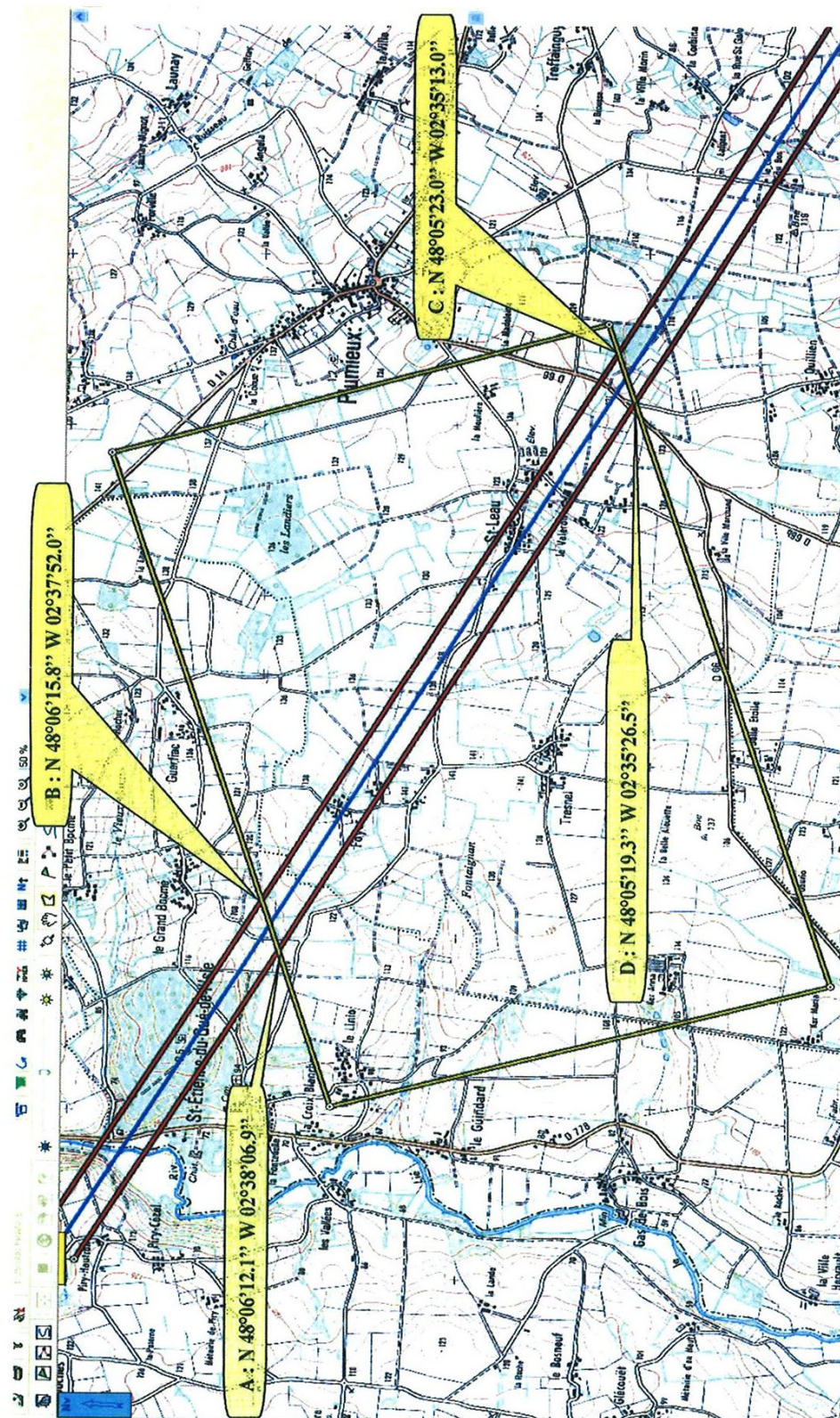


COPIES :

- Monsieur le directeur de la sécurité de l'aviation civile Ouest Délégation Bretagne Aéroport de Rennes Saint-Jacques B.P. 9149 35091 RENNES CEDEX 9
- Monsieur le délégué militaire départemental Caserne Charner B.P. 2244 22022 SAINT-BRIEUC CEDEX
- Archives ZAD Nord (BR 194)

ANNEXE

Cartographie du faisceau hertzien



Reçu le  
19 JAN. 2014

PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale  
des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par  
Jean-Yves TINEVEZ  
Ingénieur de recherche  
Poste : 02 99 84 59 02  
jean-yves.tinevez@culture.gouv.fr

Réf : SRA / 140037

Rennes, le 16 JAN. 2014

QUENEA

A l'attention de M. Sylvain Le Gonidec  
10 place du Champ de Foire  
BP 221  
29834 CARHAIX CEDEX

Monsieur,

Par courrier du 17 décembre 2013 vous avez consulté le Service régional de l'archéologie dans le cadre de l'instruction du dossier qui vous a été confié pour deux projets éoliens situés *Les Landiers* et *Keranna* sur les communes de **Plumieux** et **Saint-Etienne du Gué de l'Isle** (22).

En réponse, je vous informe qu'aucun site archéologique n'est actuellement recensé dans l'emprise de l'aire d'étude ou à sa proximité immédiate.

Compte tenu de l'emprise des travaux envisagés et de l'absence de tout indice de site archéologique au sein de l'aire d'étude ou à sa proximité, je vous informe que le Préfet de Région (Ministère de la Culture et de la Communication, Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie) ne sollicitera pas la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux envisagés, sauf si un élément nouveau de localisation d'un site ou indice de site archéologique devait ultérieurement être porté à ma connaissance.

Il conviendra toutefois que vous rappeliez au maître d'ouvrage des travaux la nécessité d'informer le Service régional de l'archéologie de toute découverte fortuite qui pourrait être effectuée au cours des travaux ultérieurs, conformément aux dispositions des articles L.531-14 à L.531-16 du Code du patrimoine.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le Préfet, et par délégation,  
le Directeur régional des affaires  
culturelles

François ERLÉNBACH

Direction régionale des affaires culturelles  
Hôtel de Blossac, 6 rue du Chapitre, CS 24405, 35044 RENNES cedex  
Téléphone 02 99 29 67 67 - Télécopie 02 99 29 67 99  
<http://www.bretagne.culture.gouv.fr>



Orange  
Unité de Pilotage Réseau Ouest  
5 Rue du Moulin de la Garde  
BP 53149  
44331 Nantes Cedex 3

QUENEA  
Sylvain Le Gonidec  
10 Place du Champ de Foire  
BP 221  
29834 Carhaix

Nantes, le 09/01/2014

Objet : Consultation pour un projet éolien sur les communes de : Plumieux - Saint Etienne du Gué de l'Isle (22)

Monsieur,

En réponse à votre courrier reçu dans nos services en date du 23/12/2013, concernant le projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes citées en objet dans le département des Côtes d'Armor, vous trouverez ci-après les remarques relatives aux servitudes sur le secteur concerné.

Servitudes PT1 & PT2 : - La zone du projet ci-dessus référencé n'impacte pas de servitudes PT1/PT2 relevant de l'Unité de Pilotage Réseau Ouest. (Réf : 457-HD-13)

Servitudes PT3 : - Pas de remarques à formuler sur cette zone de projet telle que présentée

Servitudes réseau Mobile : - pas d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.

  
Philippe Raval  
Responsable Département  
Développement d'Affaires

Reçu le  
17 JAN. 2014



Service émetteur : Délégation territoriale des Côtes d'Armor  
Pôle Santé Environnement

Affaire suivie par : Rozenn BARRET  
Courriel : [ars-dt22-sante-environnement@ars.sante.fr](mailto:ars-dt22-sante-environnement@ars.sante.fr)

Téléphone : 02.96.60.42.20  
Télécopie : 02.96.33.72.81

Réf : Votre courrier du 17/12/13.  
P.J. :

Date : 7 janvier 2014.  
Objet : Projet éolien sur le territoire des communes de Plumieux et Saint Etienne du Gué de l'Isle.

Reçu le  
13 JAN. 2014

QUENEA Energies Renouvelables  
A l'attention de Sylvain LE GONIDEC  
10, place du Champ de Foire  
BP 221  
29834 CARHAIX Cedex

Monsieur,

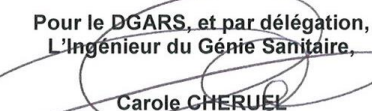
Suite à votre demande ci-dessus référencée, je vous confirme que je n'ai pas d'observation particulière à formuler sur ce projet (cf. mon premier courrier du 26 mars 2012).

Mes services seront, le cas échéant, consultés lors de l'instruction du permis de construire à venir ; un avis pourra alors être émis au vu du projet définitif et au vu de l'étude d'impact, notamment sur le plan des nuisances sonores. A ce sujet, mes services exigeront une étude acoustique complète réalisée par un acousticien portant sur :

- ☆ l'état initial,
- ☆ l'impact prévisible des installations,
- ☆ les mesures compensatoires éventuelles.

Mes services vous invitent, si ce n'est déjà fait, à prendre l'attache du paysagiste-conseil de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer avant toute démarche supplémentaire. Par ailleurs, une demande de Certificat d'Urbanisme vous permettrait de connaître l'ensemble des servitudes applicables sur le terrain envisagé.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

  
Pour le DGARS, et par délégation,  
L'Ingénieur du Génie Sanitaire,  
Carole CHERUEL

34, rue de Paris – BP 2152 – 22021 St-Brieuc Cedex 1  
Standard : 02.96.78.61.62  
[www.ars.bretagne.sante.fr](http://www.ars.bretagne.sante.fr)





PREFECTURE DE LA REGION DE BRETAGNE

Rennes, le 06 MARS 2010

Le directeur régional des affaires culturelles

à

QUENEA  
10 place du Champ de Foire  
BP 221  
29270 CARHAIX CEDEX

à l'attention de Monsieur Sylvain LE GONIDEC



Direction régionale  
des affaires culturelles  
de Bretagne  
Architecture

Téléphone 02 99 29 67 73  
Télécopie 02 99 29 67 99

Affaire suivie par  
Denis-Marie Lahellec  
Conseiller pour l'architecture  
Poste : 02 99 29 67 70  
denis-marie.lahellec  
@culture.fr

Secrétariat :  
Catherine OLLIVIER  
catherine.ollivier  
@culture.gouv.fr  
Poste : 02.99.29.67.73

Références : DML/CO n°47

Hôtel de Blossac  
8 rue du Chapitre  
35044 Rennes cedex

Téléphone 02 99 29 67 67  
Télécopie 02 99 29 67 99

**Objet :** Etude d'impact parc éolien Plumieux (22)

**Réf :** v/ courrier du 05/01/2010

**P.J. :** liste des monuments historiques protégés  
liste des sites archéologiques recensés

Monsieur,

En réponse à votre courrier du 5 janvier 2010 concernant un projet de parc éolien sur la commune de Plumieux (22), je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint les avis de mes services.

En ce qui concerne le patrimoine archéologique, En réponse, vous voudrez bien trouver ci-joint la liste et localisation des sites archéologiques recensés dans l'emprise de l'aire d'étude.

En raison de la présence de sites dans l'emprise de l'aire d'étude, il conviendra que vous informiez le maître d'ouvrage de ce projet que le Préfet de Région sera susceptible de prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux envisagés, ou la conservation pour les sites mentionnés au degré de protection correspondant dans le tableau joint, en application de la loi 2001-44 modifiée du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive. A l'issue de cette phase de diagnostic et en fonction des éléments mis au jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

Toute correspondance doit être adressée à Monsieur le directeur régional des affaires culturelles  
Hôtel de Blossac, 8 rue du Chapitre, CS 24405, 35044 RENNES cedex  
<http://www.bretagne.culture.gouv.fr/>



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
de Bretagne

Service Climat, Énergie, Aménagement et Logement

Division Climat, Air, Énergie et Construction

Rennes, le 26 MARS 2010

La directrice régionale

à

Quénéa énergies renouvelables  
10, Place du Champ de Foire  
BP221  
29270 Carhaix Cedex

A l'attention de Monsieur Le GODINEC

Référence : 2010-150  
Vos réf. :

Affaire suivie par : Myriam LE NEILLON  
myriam.le-neillon@industrie.gouv.fr  
Tél. 02 99 87 43 92 - Fax : 02 99 87 43 03

**Objet :** Consultation pour un projet d'implantation de parc éolien sur le territoire de la commune de Plumieux

Monsieur,

Par courrier en date du 5 janvier 2010, vous m'interrogez sur le projet d'implantation de parc éolien sur le territoire de la commune de Plumieux.

Je vous informe que ce projet n'amène pas d'observation de la DREAL.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

P./La Directrice  
Le chef du Service Climat Énergie  
Aménagement Logement

A. PAISANT-BEASSE

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

[www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr)

Horaires d'ouverture : 8h30-12h30 / 13h30-17h15  
Tél. : 33 (0)2 99 33 45 55 - fax : 33 (0)2 99 33 45 16  
L'Armorique - 10, rue Maurice Fabre - CS 96515  
35065 Rennes cedex

REÇU le  
- 8 FEV. 2010  
Rép: \_\_\_\_\_



Service  
départemental  
de l'architecture  
et du Patrimoine  
des Côtes d'Armor

Affaire suivie par

Marie-Line QUERO  
e-mail : marie-line.quero@culture.fr

Référence  
Réponse au courrier

MLQ/ 10.53  
10.61

OBJET

Projet éolien sur la commune de PLUMIEUX

Monsieur

En réponse à votre courrier relatif au projet cité en objet, je vous informe qu'un monument historique classé se trouve sur la commune de PLUMIEUX, il s'agit d'une croix située dans le cimetière (monument historique classé le 19/06/1964). Je joins à ce courrier un plan de la commune permettant de localiser ce monument et son périmètre de protection.

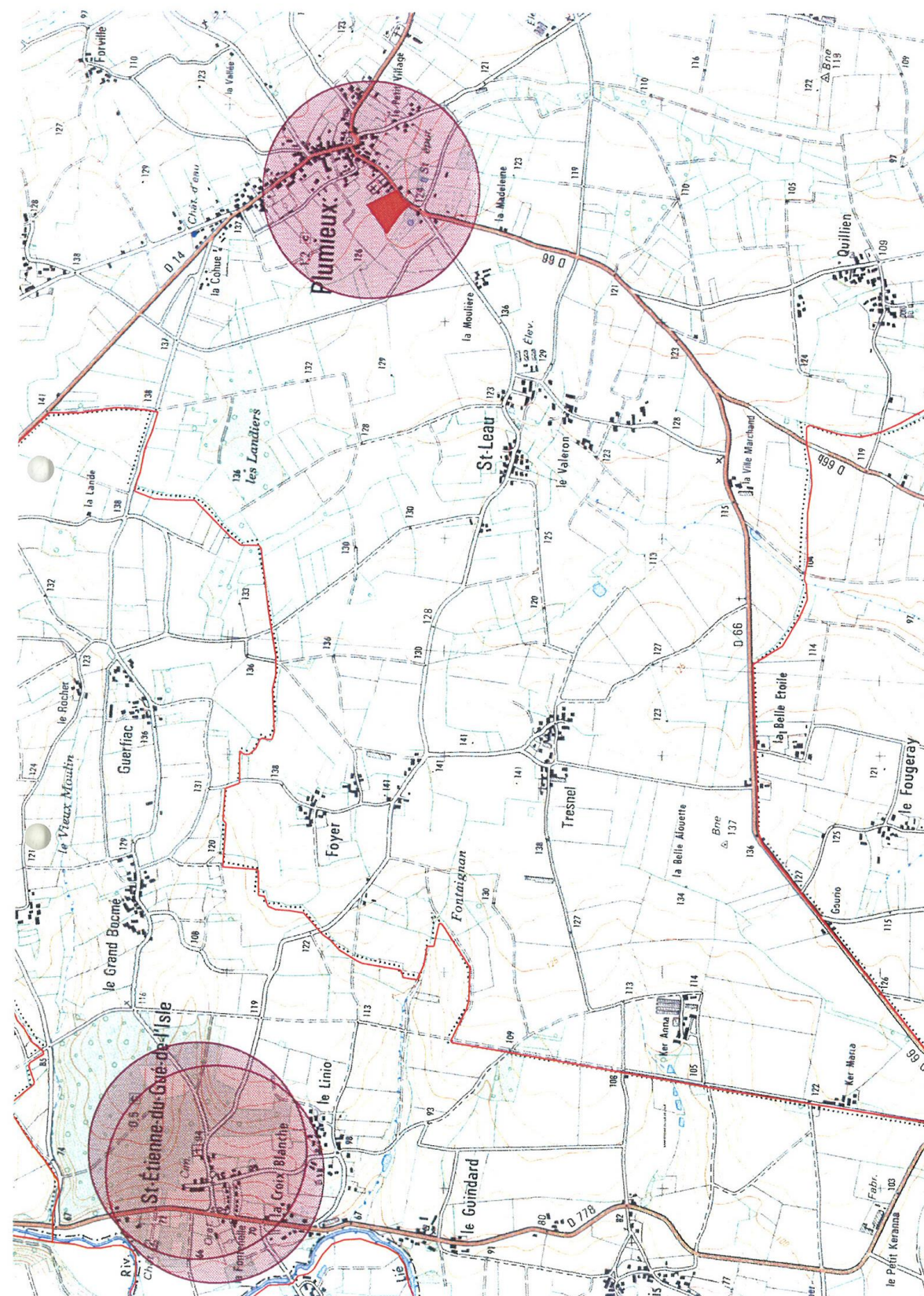
Quelques monuments protégés existent aussi dans des communes voisines dans un rayon de moins de 5 km ( La Chèze, la Ferrière, Saint Etienne du gué de l'isle, Plémet et la Trinité Porhoët dans le département voisin) et par ailleurs au moins trois parc éoliens ont déjà obtenu un permis de construire dans des communes voisines et situées à moins de 10 km, un autre étant en instruction. Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, l'implantation de deux nouveaux parcs éoliens sur la commune de PLUMIEUX peut sembler à ne pas encourager et fera l'objet d'un examen minutieux de la part de mon service, tant du point de vue des contraintes liées au patrimoine que de celles de la préservation des qualités paysagères de ce secteur qui apparaît déjà fortement pourvu en terme d'éoliennes et qu'il conviendrait de ne pas dénaturer par une surcharge d'équipements.

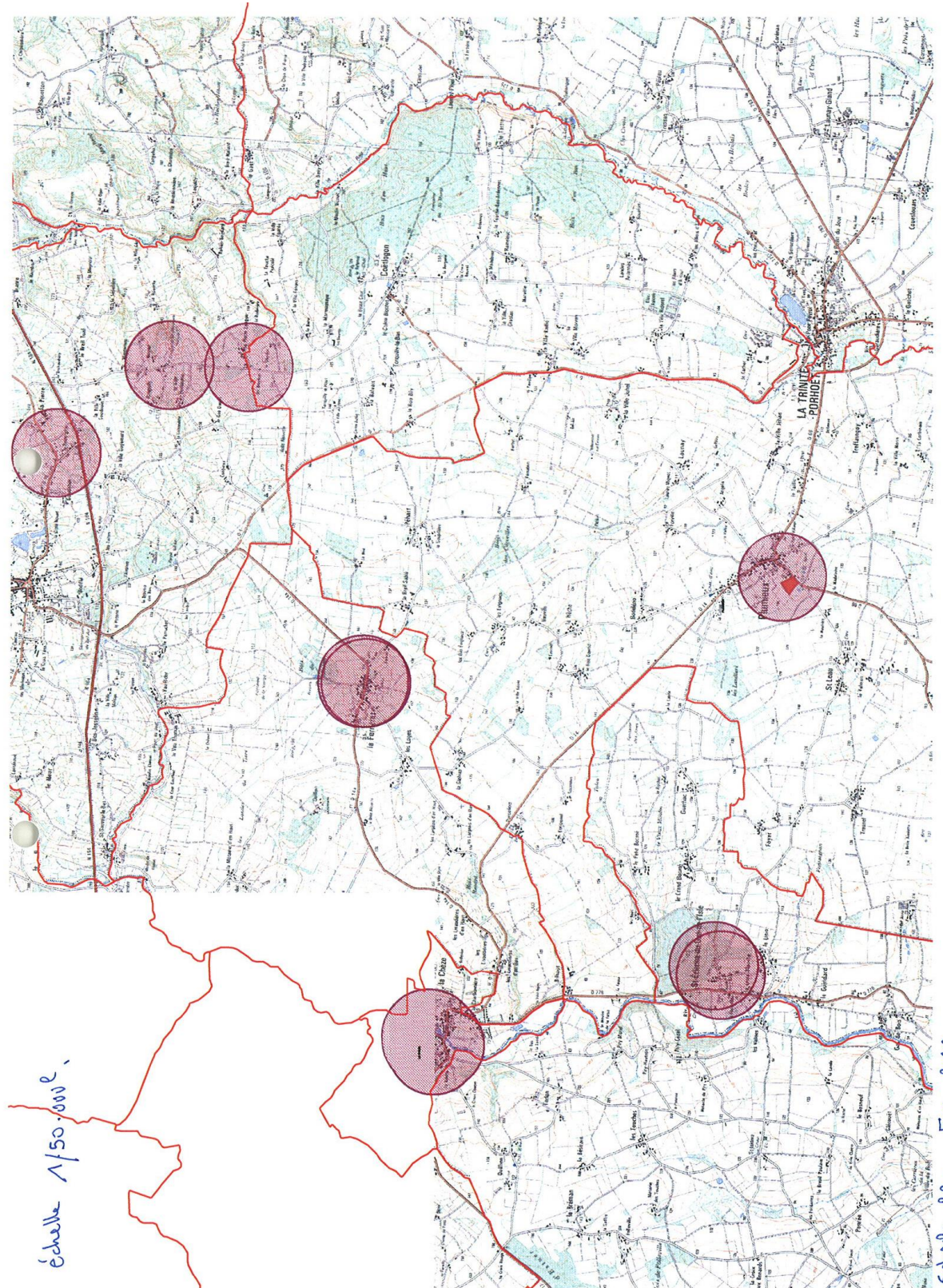
J'espère avoir répondu à votre attente, et vous prie d'agréer, monsieur l'expression de ma considération distinguée.

Pour l'Architecte des bâtiments de France  
Chef du Service,  
L'Ingénieur des services culturels et du patrimoine

Marie-Line QUERO

13, rue Saint Benoît - 22000 - SAINT BRIEUC - Tél. 02 96 60 84 70 - Fax : 02 96 60 84 79  
E-mail : sdap.cotes-darmor@culture.gouv.fr





PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
de Bretagne

Rennes, le

30 MARS 2012

Service Climat Énergie Aménagement Logement  
Division Climat Air Énergie Construction

1032012-211

Monsieur,

Par courrier en date du 15 mars 2012, vous m'interrogez sur un projet d'implantation de parc éolien sur les communes de Plumieux et de Saint Etienne du Gué de l'Isle dans le département des Côtes d'Armor.

Les parcs d'éoliennes sont désormais des installations classées pour la protection de l'environnement. Dès lors que le mât d'une éolienne atteint les 50m, le parc dans son ensemble est soumis à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE.

Si votre projet éolien doit faire l'objet d'un dépôt de dossier de demande d'autorisation d'exploiter, l'examen des éventuelles servitudes et contraintes se fera dans le cadre de cette instruction.

Les sites internet suivants regroupent des informations relatives :

- aux sites et sols pollués : <http://basias.brgm.fr/>
- aux mouvements de terrain : <http://www.argiles.fr/>
- aux risques naturels et technologiques : <http://www.prim.net/> et <http://macommune.prim.net/>
- pour les canalisations de gaz : cette information est disponible en mairie mais le 1er avril 2012, le téléservice « [www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr) » sera déployé afin de fournir directement la liste et les coordonnées des exploitants ayant des canalisations et des réseaux présents dans ou à proximité de l'emprise de votre projet
- au patrimoine naturel : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/>, onglet PAC NATURE et [communes.bretagne-environnement.org](http://communes.bretagne-environnement.org)

[www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr)

Horaires d'ouverture : 9h-12h / 14h-17h (sauf vendredi 16h)  
Tél. : 33 (0)2 99 33 45 55 - fax : 33 (0)2 99 33 45 16  
L'Armorique - 10, rue Maurice Fabre - CS 96515  
35065 Rennes cedex

Les éoliennes étant désormais soumises à la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, pour tout renseignement complémentaire relatif à cette législation, vous pouvez consulter les services d'inspection des installations classées de la DREAL Bretagne ( les Unités Territoriales de département ou le Service Prévention des Pollutions et des Risques ). Une page du site internet de la DREAL consacrée à l'éolien est à votre disposition à l'adresse suivante : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr>, sous l'onglet 'prévention des pollutions et des risques/risques chroniques et technologiques'. Une rubrique 'informations pratiques' recense notamment les coordonnées des services et personnes à même de vous renseigner selon les procédures d'instruction.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

P./ La Directrice Régionale de l'Environnement de  
l'Aménagement et du Logement  
L'adjointe au Chef de Division Climat Air Énergie  
Construction

  
Béatrice BOUCHET



**Direction Interrégionale Ouest**

Rue Jules Vallès,  
BP 49139  
Saint-Jacques de la Lande  
35091 Rennes Cedex 9

Téléphone : 02 22 51 53 00



Rennes, le 30 décembre 2013

**Quénéa Energies Renouvelables**  
**10, place du Champ de Foire**  
**BP 221**  
**29834 CARHAIX Cedex**

À l'attention de M. Sylvain LE GONIDEC

**Affaire suivie par** Muriel Gavoret  
**Tél** : 02 22 51 53 13  
**Courriel** : [muriel.gavoret@meteo.fr](mailto:muriel.gavoret@meteo.fr)

**Référence** : DIRO/DA n° 949/ 2013


**Objet** : Projet de parc éolien sur les communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle (22)

Monsieur,

Vous avez saisi Météo-France concernant votre projet d'installation de parc éolien sur les communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle (22) [ref1]. Ce parc éolien se situerait à une distance supérieure à 20km des radars hydrométéorologiques de Météo France. Cette distance est supérieure à celle fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne [ref2]. Dès lors, l'accord écrit de Météo-France n'est pas requis pour vous permettre de mener à bien votre projet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma meilleure considération.

La Directrice InterRégionale Adjointe  
Pour Météo-France Ouest

  
Muriel GAVORET

Copie : DA, K

Siège METEO-France - 73 avenue de Paris - 94165 SAINT-MANDÉ CEDEX - [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)  
Météo-France, certifié ISO 9001-2000 Par Bureau Véritas Certification



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,  
ET DE L'ÉNERGIE

Direction générale de l'Aviation civile  
Direction de la sécurité de l'Aviation civile  
Direction de la sécurité de l'Aviation civile Ouest  
Département surveillance et régulation  
Division régulation et développement durable

Guipavas, le 11 JUIN 2014

Quénéa Énergies Renouvelables  
À l'attention de Mr Sylvain Le Gonidec  
10, place du Champ de Foire  
BP 221  
29834 Carhaix Cedex

00140656

Référence : / DSAC-Ouest / DSR / RDD / DD

Vos références : Votre courrier du 05 mai 2014

Affaire suivie par : Charles Peyro

Charles.peyro@aviation-civile.gouv.fr

Tél. : 02 98 32 02 72 – Fax : 02 98 32 02 62

Objet : Projet éolien sur les communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle sur les secteurs dits « Les Landiers » et « Keranna ». (22)

Monsieur,

Par courrier cité en référence, vous me transmettez un dossier relatif à une demande d'avis sur un projet d'implantation de 2 parcs éoliens sur les communes de Plumieux et Saint-Etienne du Gué de l'Isle (22) comportant 5 aérogénérateurs sur chaque site d'une hauteur maximale en bout de pale de 286 mètres NGF (150 m max hors-sol).

J'ai l'honneur de vous faire connaître, qu'au vu des éléments que vous m'avez adressés et conformément à la circulaire du 12 janvier 2012, ce projet se situe en dehors des zones intéressées par des servitudes aéronautiques ou radioélectriques civiles relevant de mon domaine de compétence.

En conséquence, je n'ai pour ce qui me concerne, pas d'observation particulière à formuler sur ce projet. Il vous appartient néanmoins de consulter les services en charge de la Défense pour recueillir leur avis.

Cet avis reste valable tant qu'aucune modification d'ordre réglementaire ou aéronautique n'impacte pas l'environnement ou l'utilisation de l'espace aérien concerné par cette demande.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Sylvie PAYN  
Chef de la division régulation et développement durable

Copie : minutier, DSR/RDD/DD, DSR/RDD

Aéroport de Brest-Bretagne  
BP56  
29490 GUIPAVAS  
Tél : 02 98 32 02 00



DSAC

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

## ANNEXE 4 – CERTIFICATS DE CONFORMITE CE

Ci après est présenté les certificats de conformité CE pour les modèles d'éoliennes :

- ENERCON E92
- SENVION MM100
- VESTAS V100

### Déclaration de conformité CE

Par la présente, le fabricant  
ENERCON GmbH  
Dreerkamp 5  
26605 Aurich  
Allemagne

déclare que la machine :

Eolienne : ENERCON E-92  
Date de mise en service : <YYYY-MM-DD>  
N° de série : <N° de série>

est conforme aux dispositions de la Directive Machines 2006/42/CE.  
et  
aux dispositions de la Directive CEM 2004/108/CE.

En matière de risques électriques, les objectifs de protection de la Directive Basse Tension 2006/95/CE sont respectés, conformément à l'annexe I, n° 1.5.1 de la Directive Machines 2006/42/CE.

Les normes harmonisées suivantes ont été utilisées :

EN 547-1:1996 + A1:2008	Sécurité des machines - Mesures du corps humain – Partie 1 : Principes de détermination des dimensions requises pour les ouvertures destinées au passage de l'ensemble du corps dans les machines
EN 614-1:2006 + A1:2009	Sécurité des machines - Principes ergonomiques de conception – Partie 1 : Terminologie et principes généraux
EN 1037:1995 + A1:2008	Sécurité des machines - Prévention de la mise en marche intempestive
EN 1088:1995 + A2:2008	Sécurité des machines - Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – Principes de conception et de choix
EN 55011:2009/A1:2010	Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure
EN 60034-1:2010/AC:2010	Machines électriques tournantes - Partie 1 : Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement [IEC 60034-1:2010 (modifié)]

EN 60204-1:2006/AC:2010	Sécurité des machines - Equipement électrique des machines – Partie 1 : Règles générales [IEC 60204-1:2005 (modifié)]
EN 60204-11:2000/AC:2010	Sécurité des machines - Equipement électrique des machines – Partie 11 : Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V AC ou 1 500 V CC et ne dépassant pas 36 kV
EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4 : Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels
EN 61310-2:2008	Sécurité des machines - Indication, marquage et manœuvre - Partie 2 : Exigences pour le marquage
EN 61800-3:2004/A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3 : Exigences de CEM et méthodes d'essai spécifiques
EN ISO 12100:2010	Sécurité des machines - Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque
EN ISO 13849-1:2008/AC:2009	Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1 : Principes généraux de conception
EN ISO 13850:2008	Sécurité des machines - Arrêt d'urgence - Principes de conception
EN ISO 13857:2008	Sécurité des machines. – Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses
EN ISO 14122-1:2001/A1:2010	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines – Partie 1 : Choix d'un moyen d'accès permanent entre les deux niveaux
EN ISO 14122-2:2001/A1:2010	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines – Partie 2 : Plateformes de travail et passerelles
EN ISO 14122-3:2001/A1:2010	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines – Partie 3 : Escaliers, marchepieds et garde-corps

**Les autres normes suivantes ont été utilisées :**

EN 1838:2013	Technique d'éclairage utilisée - Éclairage de secours
EN 50172:2005	Installations d'éclairage de sécurité
EN 50308:2004 + rapport 1:2008	Eoliennes – Mesures préventives – Règles pour la construction, le fonctionnement et la maintenance
EN 61400-1:2005 + A1:2010	Eoliennes - Partie 1 : Exigences de conception [IEC 61400-1:2005 + A1:2010]

EN 61400-21:2008	Eoliennes – Partie 21 : Mesurage et évaluation des caractéristiques de qualité de puissance des éoliennes connectées au réseau [IEC 61400-21:2008]
EN 61400-24:2010	Eoliennes – Partie 24 : Protection contre la foudre [IEC 61400-24:2010]
EN ISO 7010:2012	Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité - Signaux de sécurité enregistrés [ISO 7010:2011]
IEC 82079-1:2012	Établissement des instructions d'utilisation - Structure, contenu et présentation – Partie 1 : Principes généraux et exigences détaillées
ISO 3864-1:2011	Symboles graphiques - Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 1 : Principes de conception pour les signaux et les marquages de sécurité

Représentant du fabricant pour réunir la documentation technique :  
Ingo Arendt, ENERCON GmbH, Dreekamp 5, 26605 Aurich, Allemagne.

Lieu: Aurich  
Date: <2014-MM-TT>

Robert Fehrmann

Le signataire est coordinateur CE du fabricant et est autorisé par écrit, par ce dernier à établir et à signer cette déclaration de conformité.

**Déclaration de conformité CE selon 2006/42/CE, Annexe II, n° 1 A**  
*EC declaration of conformity in accordance with 2006/42/EC, annex II, No. 1 A*

Nous  
We

## Senvion SE

Nom du fournisseur  
Name of the supplier

**Überseering 10 / Oval Office, D-22297 Hamburg**

Adresse  
Address

déclarons sous notre propre responsabilité que le produit  
*declare under our sole responsibility that the product*

**Éolienne / Wind energy converter, Senvion MM100, HH 100 m**

Désignation, type ou modèle  
name, type or model

Numéro de série et nom du site  
serial number and site name

est conforme aux directives CE suivantes.  
*is in conformity to the following EU directives.*

1. Directive Machines 2006/42/CE  
*EC machinery directive 2006/42/EC*
2. Compatibilité électromagnétique 2004/100/CE  
*Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC*
3. Directive Équipements sous pression 97/23/EG  
*Pressure equipment directive 97/23/EC*
4. Équipement de Protection Individuelle (EPI) 89/686/CEE  
*Personal protective equipment directive 89/686/EEC*

Les normes et directives nationales et internationales harmonisées et appliquées sont énumérées en annexe.  
*The applied harmonized, national, and international standards and guidelines are listed in the appendix.*

La composition des documents techniques pour les machines conformément à la Directive Machines 2006/42/CE Annexe VII A est sous la responsabilité du Directeur du département Life Cycle Documentation dans Product Development, Monsieur Malte Joswig, Albert-Betz-Straße 1, D-24783 Osterrönfeld.  
*The Manager of the Life Cycle Documentation in the Product Development, Mr. Malte Joswig, Albert-Betz-Straße 1, D-24783 Osterrönfeld, is authorized to compile the technical file for machinery in accordance with EC machinery directive 2006/42/EC annex VII A.*

Büdeltsdorf, 16.02.2015

Lieu et date de l'édition  
Place and date of issue

  
**ppa. M. Kropp, ingénieur**  
**Executive Vice President Product Development**  
Nom, fonction et signature  
name, position and signature

Ce document, à l'état imprimé, n'est pas soumis au service des modifications  
This document in printed form is not subject to the updating service

Numéro de série et nom du site  
serial number and site name

Anhang, Annex, Appendice, Annexe, Załącznik, Anexo, Příloha, Bilaga	
EN ISO 12100	Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction
EN 50308	Wind turbines - Protective measures - Requirements for design, operation and maintenance
IEC 61400-1	Wind turbines - Part 1: Design requirements
EN 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments
IEC 61400-21	Wind turbines - Part 21: Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines
IEC/TR 61400-24	Wind turbine generator systems - Part 24: Lightning protection
EN 50110-1	Operation of electrical installations - Part 1: General requirements
DIN VDE 0100 / IEC 60364	Low-voltage electrical installations
EN 60664-1	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests
EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
EN 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN 60204-11	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1000 V a.c. or 1500 V d.c. and not exceeding 36 kV
EN 60947	Low-voltage switchgear and controlgear
EN 60439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
EN 60034	Rotating electrical machines
EN 60076	Power transformers
EN 61936	Power installations exceeding 1 kV a.c. Part 1: Common rules
EN 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

Ce document, à l'état imprimé, n'est pas soumis au service des modifications  
This document in printed form is not subject to the updating service



Class I  
REV1  
2012-12-06

# EC Declaration of Conformity, European Directive and Standard Conformance

V100 – 2.0MW VCS, 50Hz Mk7

## 1 Declaration

Vestas V100 wind turbine, as part of Vestas 2.0MW platform, is electrically designed to be able to reach an electrical output of up to 2 MW under specific site conditions.

Thus, V100-2.0MW and V100-1.8MW machines are fitted with the same equipment including electrical parts such as the 2.0 MW asynchronous generator with wound rotor, the Vestas Converter System, the power cables and the 2.1 MVA transformer providing thus quite similar electrical performances.

Therefore, the hereafter mentioned declaration remains valid for the V100-2.0MW as well, meaning that V100-2.0MW meets the requirements to be in conformity with the European standards among other the ones related to the electromagnetic compatibility of electronic and electrical equipment.

**Vestas.**

**EC Declaration of Conformity**  
In accordance with EN ISO 17050-1:2004

Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 8200 Aarhus N Denmark	
Machinery Description:	V100-1.8 MW 50/60Hz VCS Mk 7 Wind Turbine
Authorised Person in EC to compile the technical file:	Bo Kokholm Pedersen, Director of Health and Safety Sustainability - Turbines R & D Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 8200 Aarhus N Denmark
Conformance to Directives:	Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)
Harmonised and Other Standards and Specifications	DS/EN ISO 12100:2010 Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction  DS/EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1:General requirements

The undersigned hereby declares that this machinery fulfills all relevant provisions of the above directive.

  
 \_\_\_\_\_  
 Signature  
**Torben Hvid Larsen**  
 \_\_\_\_\_  
 Full Name  
**Chief Platform Manager, 2 MW**  
 \_\_\_\_\_  
 Position  
  
**Aarhus, Denmark**  
 \_\_\_\_\_  
 Place  
  
**24/4 - 2012**  
 \_\_\_\_\_  
 Date



**European Directive and Standard Conformance**

In addition to the Machinery Directive and associated standards on the Declaration of Conformity, the V100-1.8 MW 50/60Hz VCS Mk 7 wind turbine has been evaluated in conjunction with the directives and standards as described below.

**European Directives**

Low Voltage Directive

Council Directive 2006/95/EC of 12 December 2006 on the harmonization of the laws of Member States relating to Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits. V100 – 1.8 MW, 50/60 Hz VCS Mk 7.1 meets the safety requirements and is not CE marked per the Low Voltage Directive in accordance with Directive 2006/42/EC (Machinery Directive), Annex I, Clause 1.5.1. Initial CE Marking Year: 2010

Pressure Equipment Directive

Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment. Equipment in the turbine that is subject to the Pressure Equipment Directive is CE marked by the manufacturer. Installation of this equipment in the turbine is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive. The piping in the turbine is Category I or lower and is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

Personal Protective Equipment Directive

Council Directive 89/686/EEC of 21 December 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment. PPE equipment in the turbine complies with the directive and is CE marked by the manufacturer. Installation of this equipment in the turbine is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

Electromagnetic Compatibility Directive

Council Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility. Wind turbines are defined as a fixed installation per the EMC directive and are not to be CE marked according to paragraph 19 of the directive. The turbine fixed installation is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

**Standards**

DS/EN 61400-1/A1:2011 Wind turbines – Part 1: Design requirements



# EC Declaration of Conformity, European Directive and Standard Conformance, and Delivery Statement

V100/V110-2.0 MW Mk 10

Turbine  
Serial  
Number(s):

## EC Declaration of Conformity

In accordance with EN ISO 17050-1:2004

Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 8200 Aarhus N Denmark	
Machinery Description:	V100/V110-2.0 MW Mk 10 Wind Turbine
Authorised Person in EC to compile the technical file:	Lars Odby, Director QSE Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 8200 Aarhus N Denmark
Conformance to Directives:	Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)
Harmonised and Other Standards and Specifications	DS/EN ISO 12100:2010 Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction  DS/EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1:General requirements

The undersigned hereby declares that this machinery fulfills all relevant provisions of the above directive.



Signature

Peter Keldgaard Grevsen

Full Name

Chief Platform Manager, 2 MW

Position

Aarhus, Denmark

Place

06.08.2014

Date

## European Directive and Standard Conformance

In addition to the Machinery Directive and associated standards on the Declaration of Conformity, the V100/V110-2.0 MW Mk 10 wind turbine has been evaluated in conjunction with the directives and standards as described below.

### European Directives

#### Low Voltage Directive

Council Directive 2006/95/EC of 12 December 2006 on the harmonization of the laws of Member States relating to Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits. V100/V110-2.0 MW Mk 10 meets the safety requirements and is not CE marked per the Low Voltage Directive in accordance with Directive 2006/42/EC (Machinery Directive), Annex I, Clause 1.5.1. Initial CE Marking Year: 2014

#### Pressure Equipment Directive

Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment. Equipment in the turbine that is subject to the Pressure Equipment Directive is CE marked by the manufacturer. Installation of this equipment in the turbine is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive. The piping in the turbine is Category I or lower and is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

#### Personal Protective Equipment Directive

Council Directive 89/686/EEC of 21 December 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment. PPE equipment in the turbine complies with the directive and is CE marked by the manufacturer. Installation of this equipment in the turbine is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

#### Electromagnetic Compatibility Directive

Council Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility. Wind turbines are defined as a fixed installation per the EMC directive and are not to be CE marked according to paragraph 19 of the directive. The turbine fixed installation is evaluated for safety in accordance with the Machinery Directive.

### Standards

DS/EN 61400-1/A1:2011 Wind turbines – Part 1: Design requirements

## Delivery Statement

<b>Wind Turbine Supplier:</b>	
<b>Customer:</b>	
<b>Project/Place of installation:</b>	
<b>Turbine As-Built Folder Number(s):</b>	
<p><b>This Delivery Statement is a part of the Vestas European document package provided to our customers. Vestas certifies that the parts delivered and the final wind turbine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are manufactured, inspected, and tested in accordance with the type approval.</li> <li>• are manufactured and assembled of materials, parts and components meeting Vestas requirements, which include type approvals from authorities and any additional buyer requests.</li> <li>• have satisfactory results in all inspections and tests required by Vestas and the Buyer. The required results are available in the Vestas Turbine As-Built Folder.</li> <li>• have showed correct function and properties at the commissioning test.</li> <li>• are manufactured and installed in accordance with Vestas Quality System which is certified and approved to EN ISO 9001:2008.</li> <li>• are CE marked in accordance with the European Directives as described in the EC Declaration of Conformity.</li> </ul>	
<p>Documentation for the above is found at Vestas Wind Systems A/S and in the Turbine As-Built Folder.</p> <p>The DoC, European Directive and Standard Conformance Document and Delivery Statement are valid at the time of commissioning. Subsequent changes to the turbine, including use of spare parts or consumption materials not approved by Vestas Wind Systems A/S or service not carried out by Vestas personnel or in conformity with Vestas instructions may result in the wind turbine no longer meeting the Type Approval Certificate or the Declaration of Conformity.</p>	

This Declaration of Conformity, European Directive and Standard Conformance Document, and Delivery Statement are only valid for the specific serial number(s) listed below when signed by the Vestas Quality representative and the Project Manager responsible for the turbine installation.

<b>Turbine Serial Number(s):</b>	
<b>Quality</b>	<b>Project Manager</b>
Signature	Signature
Full Name	Full Name
Position	Position
Place and Date	Place and Date

Vestas Wind Systems A/S • Hedeager 44 • 8200 Aarhus N • Denmark • www.vestas.com



# ANNEXE 5 : PLAQUETTE DU PROGRAMME REGIONAL DE PLANTATION BOCAGERE (BREIZH BOCAGE) POUR LES TERRITOIRES DES BASSINS VERSANTS DU LIEE ET DE L'OUST AMONT

## Amélioration du maillage bocager



**Un constat :**

*La densité du bocage continue de diminuer et ce de façon régulière*

- Ouverture des parcelles pour la mécanisation.
- Vieillesse et absence de renouvellement des haies anciennes.
- Prélèvement de la ressource en bois sans régénération.

**Des objectifs :**

*Retrouver ou améliorer les différentes fonctions du maillage bocager*


- Protéger les cultures et les animaux des excès du climat (vent, gel, fortes chaleurs)
- Créer ou renforcer la biodiversité sur les bords des parcelles cultivées et diminuer ainsi la pression parasitaire sur les cultures.
- Limiter l'érosion des sols et le transfert de polluants vers les cours d'eau. (pesticides, phosphore)
- Créer une ressource en bois.

*Situés en rupture de pente, les talus limitent l'érosion des sols.*

*Les pesticides et le phosphore entraînés par ruissellement sont retenus par les talus de rive et de fond de vallée.*

*Par leur système racinaire, les haies limitent l'infiltration des nitrates et des pesticides dans le sol. Les végétaux plantés progressivement les assurent d'une couverture permanente.*

*Par leur système racinaire, les haies limitent l'infiltration des nitrates et des pesticides dans le sol.*



Haie dégradée



Haie à deux strates de bonne qualité



Création de haie anti-érosive perpendiculaire à la pente



Création de haie brise-vent parallèle à la pente



Avant aménagement



Après aménagement



Création ou rénovation de haie de ceinture de fond de vallée

• Adapter la maille bocagère au parcellaire agricole



Densité de bocagères totales

### Moyens mis en place :

- Rencontre des agriculteurs.
- Détermination conjointe du projet de plantation et des essences à planter.
- Réalisation des travaux de préparation de sol et de plantation.
- Dégagement des plants, les trois 1<sup>ères</sup> années.

### Modes d'implantation possibles :

#### Regarnissage d'anciens talus

- Un débroussaillage des talus à l'épaveuse est parfois nécessaire avant la plantation.
- Les talus érodés peuvent être rénovés avant la plantation.

#### Création de haies à plat

- Un décompactage puis un affinement du sol sont réalisés avant la plantation.

#### Création de haies sur ados

- De petits talus (entre 50 et 80 cm de hauteur) sont réalisés avec une charrue forestière.

#### Création de haies sur talus

- Le recours à une pelleuse est aussi possible pour réaliser des talus.

#### Ensemencement des ados et talus

- Ces ouvrages sont ensemencés avant la plantation, avec un mélange de graminées adaptées, afin de limiter la pousse des adventices.

### Modes de Plantation et entretien :

#### Les essences utilisées

- En générale, les plantations sont constituées de 60 à 70% d'essences arborescentes et de 30 à 40% d'essences arbustives. Les plants sont issus de pépinières forestières certifiées.

#### La plantation et l'entretien

- Les plants sont installés tous les 1.50 mètres à 2 mètres, manuellement à la pioche ou à la bêche forestière.
- Certaines essences sont protégées des dégâts éventuels du gibier, avec des filets de protection.
- Le dégagement des jeunes plants est réalisé au printemps et parfois à l'automne à la débroussaillieuse.

*Le paillage des plants à base de copeaux de bois garantit leur reprise.*

#### Financements :

- Ces travaux sont en grande partie pris en charge par les partenaires financiers (FEADER, CR, CG22, AELB) et la CIDERAL. Il est demandé une participation financière au bénéficiaire de 1 €/ml.

#### Contact :

- Marc MOINERAI (CIDERAL) : 02.96.66.39.49
- Portable : 06.47.34.43.71
- Mail : m.moinerais@cideral.fr

## ANNEXE 6 : PHOTOGRAPHIES DES BATIMENTS AGRICOLES A PROXIMITE DE E3

Le demandeur atteste que les bâtiments situés à proximité de l'éolienne E3 ne contiennent pas de bureaux.

### I - Photo de l'usine de compostage de fientes de volaille (KERATIL)



### II - Photos de l'établissement porcin ( aucune activité actuellement sur ce site)





Fin des ANNEXES