



courbé sur un cercle de 60° à une distance d'environ 80 cm (format 2xA3)

Figure 97 : Photomontage n°4 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)

Vue 12 : Depuis le Cromlech de Lorette

Particularité : Vue rapprochée, Cromlech de Lorette (MH), covisibilité avec les parcs existants, unité paysagère du Massif du Mené, secteur touristique (GRP Pays des Toileux)

Commentaire :

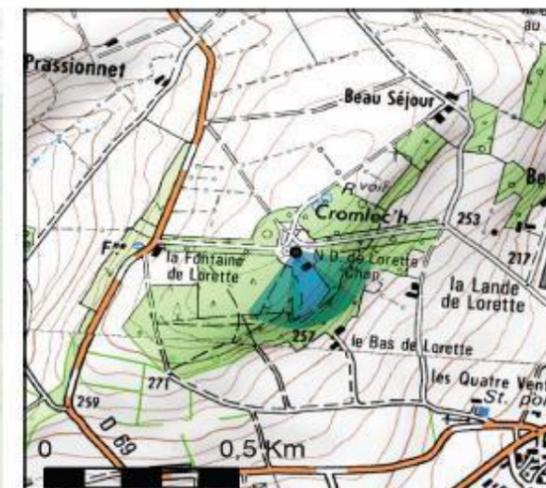
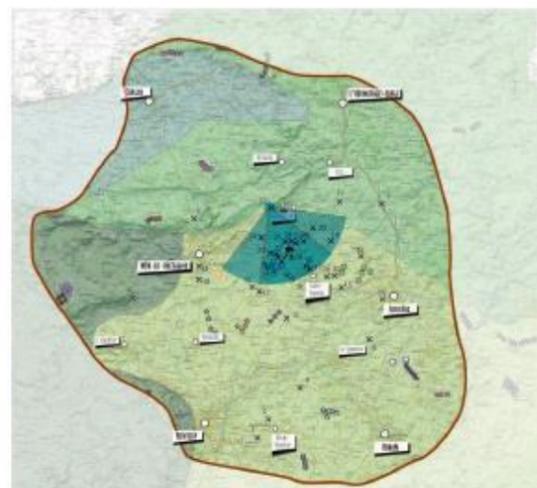
La prise de vue a été réalisée depuis les abords du Cromlech de Lorette. Ce dernier se situe en position de surplomb sur une des Crête situées au Nord du terrain d'étude. Orientée vers le projet, la vue offre une vue longue sur l'unité paysagère du plateau agricole de l'ével. Quelques boisements cadrent la vue et permettent de relativiser les échelles des éléments situés en arrière-plan.

Depuis ce point de vue, les deux éoliennes du projet seront visibles. Les éoliennes apparaissent comme un motif principal de l'arrière-plan. L'une d'entre elles est cependant en partie camouflée par la présence d'arbres situés au premier plan. L'emprise du projet est plutôt faible.

La covisibilité avec le Cromlech de Lorette est forte.

Il existe une covisibilité avec les parcs 2, 9, 3, 4, 5 et 19 ainsi qu'une covisibilité potentielle avec le parc 17. L'ensemble de ces parcs se situent en arrière-plan du projet. Les effets cumulés sont modérés.

L'incidence est modérée depuis ce point de vue au regard de l'attrait patrimonial et touristique du lieu.



Éoliennes:

Dimension des éoliennes : Mât 91.5 m, Pale 58.5 m, Hauteur totale 150.0 m

Distance à l'éolienne la plus proche: 4 051 m

Distance à l'éolienne la plus éloignée: 4 282 m

Nombre d'éoliennes visibles : 2

Légende :

- > Éolienne totalement non visible
- > Éolienne partiellement ou totalement visible

Légende :

- Parcs, distant de 20 km maximum, partiellement ou totalement visibles
- Parcs, distant de 20 km maximum, totalement non visibles

Parcs existants

1	Parc La Lande de Carmoise (à 2,5 km)	11	Parc Le Haut Corlay (à 19 km)
2	Parc de Saint-Caradec (à 3 km)	12	Parc de Saint-Bihy (à 17 km)
3	Parc de Lérome (à 6 km)	13	Parc de Lanfains (à 16 km)
4	Parc de Saint-Mérec (à 8 km)	19	Parc Les Landes du Tertre (à 16,5 km)
5	Parc de Roduel (à 9 km)	20	Parc Le Minerai (à 21,5 km)
6	Parc de Guerlédan (à 11 km)	21	Parc de Plumieux (à 24 km)
7	Parc de Saint-Barnabé (à 16,5 km)		
8	Parc de Bois de Folleville (à 20 km)		
9	Parc Gueltas-Noyal Pontivy (à 15 km)		
10	Parc de Bodervedan (à 21 km)		

Parcs accordés

14	Parc de Kerfour (à 20 km)
15	Parc de Perret (à 20 km)
16	Parc Les Grands Clos (à 10 km)
17	Parc Le Menec (à 5 km)
23	Parc de La Vallée du Larhon (à 14 km)

Parcs en instruction

18	Parc Hent Glaz (à 6 km)
22	Parc de Plemy (à 19,5 km)
24	Parc de Carmoise - Trehouet (à 2,5 km)

Photomontages réalisés par Vu d'ici



Figure 98 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)



Pour restituer le réalisme du photomontage 100°, il est vivement conseillé de l'observer

Figure 99 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)



Figure 100 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)

Vue 18 : Depuis la sortie Nord-Ouest de Saint-Caradec

Particularité : Vue immédiate, vue riveraine, voie touristique (GR341) vue statique & dynamique, unité paysagère du plateau de l'ével, covisibilité avec un parc existant

Commentaire :

Ce point de vue a été réalisé depuis la sortie Nord/Ouest de Saint-Caradec. On y repère les dernières maisons du bourg sur la droite de la photo. La vue s'ouvre sur les champs ouverts. La pale d'une éolienne du parc de Saint-Caradec est perceptible à gauche de la photo ; il y a covisibilité avec ce dernier. Depuis ce point de vue, les deux éoliennes du projet sont visibles, mais de façon très partielle. Les éoliennes sont en effets en grande partie situées sous la ligne d'horizon. La végétation qui est présente à cet endroit participe encore à diminuer la visibilité des pales. Seule l'extrémité d'une pale est visible sur E1, tandis que celles de E2 sont plus perceptibles et font la même taille que la végétation en avant-plan. Les effets cumulés sont faibles. L'incidence est faible à modérée, car le projet est finalement assez peu visible, même si la taille des pales par rapport à la végétation permet de pressentir la hauteur des éoliennes.

Éoliennes:

Dimension des éoliennes : Mât 91.5 m, Pale 58.5 m, Hauteur totale 150.0 m

Distance à l'éolienne la plus proche: 1 909 m

Distance à l'éolienne la plus éloignée: 2 253 m

Nombre d'éoliennes visibles : 2

Légende :

- Éolienne totalement non visible
- Éolienne partiellement ou totalement visible

Légende :

- Parcs, distant de 20 km maximum, partiellement ou totalement visibles
- Parcs, distant de 20 km maximum, totalement non visibles

Parcs existants

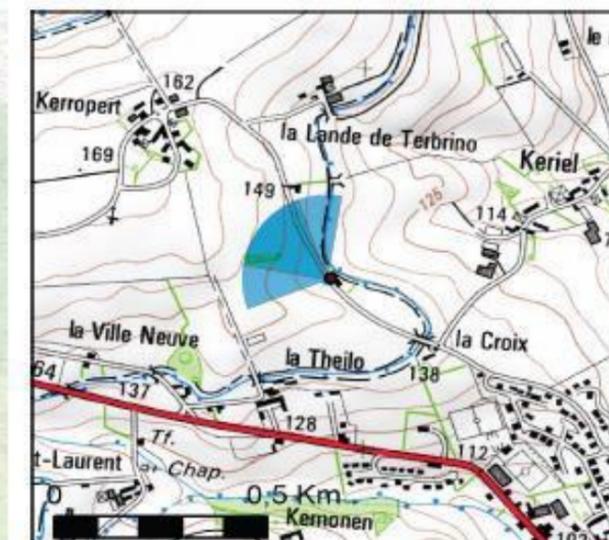
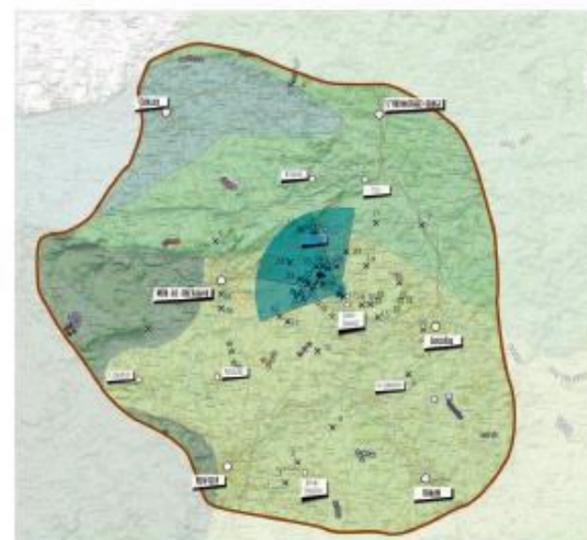
- | | |
|--|--|
| 1 Parc La Lande de Carmoise (à 2,5 km) | 11 Parc Le Haut Corlay (à 19 km) |
| 2 Parc de Saint-Caradec (à 3 km) | 12 Parc de Saint-Bihy (à 17 km) |
| 3 Parc de Lérome (à 6 km) | 13 Parc de Lanfains (à 16 km) |
| 4 Parc de Saint-Mérec (à 8 km) | 19 Parc Les Landes du Tertre (à 16,5 km) |
| 5 Parc de Roduel (à 9 km) | 20 Parc Le Minerai (à 21,5 km) |
| 6 Parc de Guertédan (à 11 km) | 21 Parc de Plumieux (à 24 km) |
| 7 Parc de Saint-Barnabé (à 16,5 km) | |
| 8 Parc de Bois de Folleville (à 20 km) | |
| 9 Parc Gueltas-Noyal Pontivy (à 15 km) | |
| 10 Parc de Bodervedan (à 21 km) | |

Parcs accordés

- | |
|--|
| 14 Parc de Kerfourn (à 20 km) |
| 15 Parc de Perret (à 20 km) |
| 16 Parc Les Grands Clos (à 10 km) |
| 17 Parc Le Menec (à 5 km) |
| 23 Parc de La Vallée du Larhon (à 14 km) |

Parcs en instruction

- | |
|---|
| 18 Parc Hent Glaz (à 6 km) |
| 22 Parc de Plemy (à 19,5 km) |
| 24 Parc de Carmoise - Trehouet (à 2,5 km) |



Photomontages réalisés par Vu d'ici

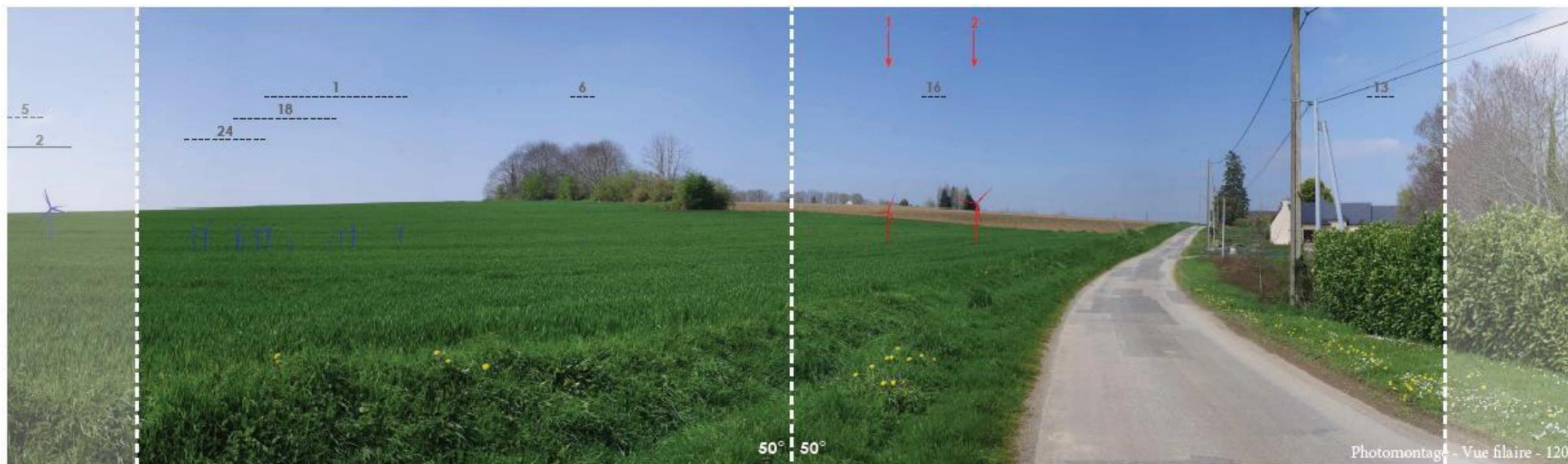


Figure 101 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)



Pour restituer le réalisme du photomontage 100°, il est vivement conseillé de l'observer

Figure 102 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)



Figure 103 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)

Vue 23 : Depuis la N164

Particularité : Vue immédiate, vue riveraine, depuis une voie fréquentée (N164), vue statique & dynamique, unité paysagère du plateau de l'ével

Commentaire :

Cette prise de vue a été réalisée depuis le long de la N164 reliant Saint-Caradec à Guerlédan. Il s'agit d'un axe très fréquenté à l'échelle du territoire d'étude. On aperçoit le hameau de Carloize aux abords de la route ainsi que divers boisements limitant l'horizon. Depuis ce point de vue, seule une des éoliennes du projet est visible et plus précisément un bout de pale, ne permettant pas une lisibilité de l'ensemble du parc. Aussi, la végétation estivale masquera davantage le projet. Depuis la N164, la visibilité sur le projet sera atténuée du fait de la vitesse de déplacement. L'incidence est faible.

Éoliennes:

Dimension des éoliennes : Mât 91.5 m, Pale 58.5 m, Hauteur totale 150.0 m

Distance à l'éolienne la plus proche: 1 510 m

Distance à l'éolienne la plus éloignée: 1 913 m

Nombre d'éoliennes visibles : 1

Légende :

- Éolienne totalement non visible
- > Éolienne partiellement ou totalement visible

Légende :

- Parcs, distant de 20 km maximum, partiellement ou totalement visibles
- Parcs, distant de 20 km maximum, totalement non visibles

Parcs existants

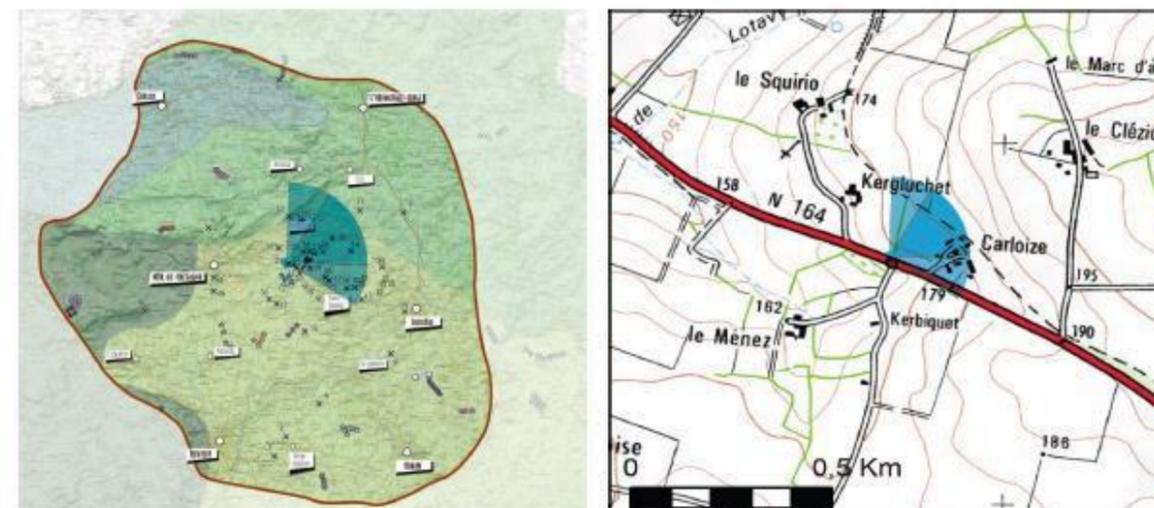
- | | |
|--|--|
| 1 Parc La Lande de Carmoise (à 2,5 km) | 11 Parc Le Haut Corlay (à 19 km) |
| 2 Parc de Saint-Caradec (à 3 km) | 12 Parc de Saint-Bihy (à 17 km) |
| 3 Parc de Lérome (à 6 km) | 13 Parc de Lanfains (à 16 km) |
| 4 Parc de Saint-Mérec (à 8 km) | 19 Parc Les Landes du Tertre (à 16,5 km) |
| 5 Parc de Roduel (à 9 km) | 20 Parc Le Minerai (à 21,5 km) |
| 6 Parc de Guerlédan (à 11 km) | 21 Parc de Plumieux (à 24 km) |
| 7 Parc de Saint-Barnabé (à 16,5 km) | |
| 8 Parc de Bois de Folleville (à 20 km) | |
| 9 Parc Gueltas-Noyal Pontivy (à 15 km) | |
| 10 Parc de Bodervedan (à 21 km) | |

Parcs accordés

- | |
|--|
| 14 Parc de Kerfourn (à 20 km) |
| 15 Parc de Perret (à 20 km) |
| 16 Parc Les Grands Clos (à 10 km) |
| 17 Parc Le Menec (à 5 km) |
| 23 Parc de La Vallée du Larhon (à 14 km) |

Parcs en instruction

- | |
|---|
| 18 Parc Hent Glaz (à 6 km) |
| 22 Parc de Plemy (à 19,5 km) |
| 24 Parc de Carmoise - Trehouet (à 2,5 km) |



Photomontages réalisés par Vu d'ici



Figure 104 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)



Pour restituer le réalisme du photomontage 100°, il est vivement conseillé de l'observer

Figure 105 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)



Figure 106 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)

Vue 25 : Depuis la sortie de bourg de Kermain

Particularité : Vue immédiate, vue riveraine, vue statique & dynamique, unité paysagère du plateau de l'ével, covisibilité avec des parcs existants.

Commentaire :

Cette prise de vue a été réalisée depuis la frange Est de Kermain. La vue s'ouvre sur les parcelles cultivées du plateau agricole de l'Evel et propose une vue lointaine sur le reste du territoire. On peut observer, selon la nébulosité du ciel, des éléments verticaux se détachant de l'horizon (silos, éoliennes des parcs des Landes du Tertre, du Bois de Folleville et de Saint-Barnabé). Il n'y a néanmoins pas d'augmentation du champ occupé par le motif éolien. Les effets cumulés sont faibles.

L'horizon assez linéaire est ponctué par la présence d'arbres constitutifs du maillage bocager. On y distingue le parc de Lérome qui s'organise de façon régulière au-dessus du boisement.

Depuis ce point de vue, les deux éoliennes du projet apparaissent entièrement : on distingue le pied des éoliennes au cœur de la parcelle agricole nue. Ainsi, ces dernières sont visuellement importantes du fait de la proximité du projet. La taille des rotors des éoliennes du projet tranche avec la forme des autres parcs environnants.

L'incidence est très forte.

Éoliennes:

Dimension des éoliennes : Mât 91.5 m, Pale 58.5 m, Hauteur totale 150.0 m

Distance à l'éolienne la plus proche: 681 m

Distance à l'éolienne la plus éloignée: 960 m

Nombre d'éoliennes visibles : 2

Légende :

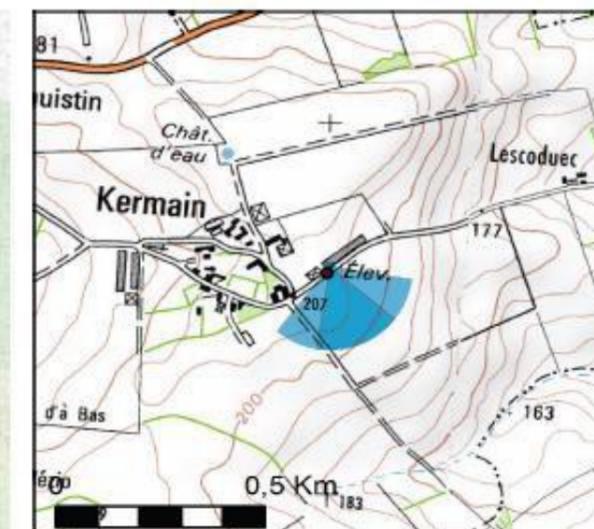
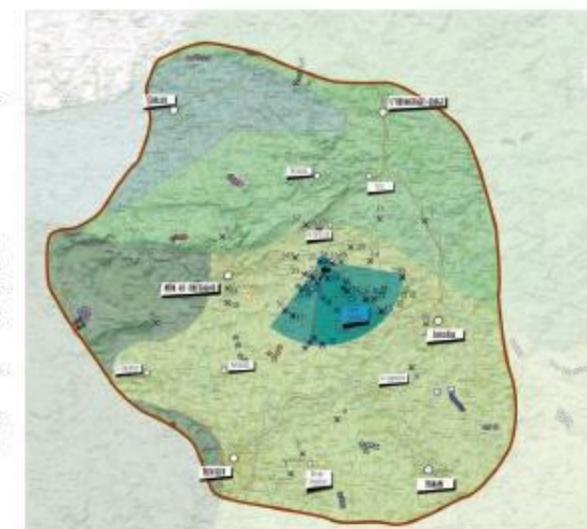
- > Éolienne totalement non visible
- > Éolienne partiellement ou totalement visible

Légende :

- Parcs, distant de 20 km maximum, partiellement ou totalement visibles
- Parcs, distant de 20 km maximum, totalement non visibles

Parcs existants

- | | |
|--|--|
| 1 Parc La Lande de Carmoise (à 2,5 km) | 11 Parc Le Haut Corlay (à 19 km) |
| 2 Parc de Saint-Caradec (à 3 km) | 12 Parc de Saint-Bihy (à 17 km) |
| 3 Parc de Lérome (à 6 km) | 13 Parc de Lanfains (à 16 km) |
| 4 Parc de Saint-Mérec (à 8 km) | 19 Parc Les Landes du Tertre (à 16,5 km) |
| 5 Parc de Roduel (à 9 km) | 20 Parc Le Minerai (à 21,5 km) |
| 6 Parc de Guerlédan (à 11 km) | 21 Parc de Plumieux (à 24 km) |
| 7 Parc de Saint-Barnabé (à 16,5 km) | |
| 8 Parc de Bois de Folleville (à 20 km) | |
| 9 Parc Gueltas-Noyal Pontivy (à 15 km) | |
| 10 Parc de Bodervedan (à 21 km) | |



Parcs accordés

- | |
|--|
| 14 Parc de Kerfourn (à 20 km) |
| 15 Parc de Perret (à 20 km) |
| 16 Parc Les Grands Clos (à 10 km) |
| 17 Parc Le Menec (à 5 km) |
| 23 Parc de La Vallée du Larhon (à 14 km) |

Parcs en instruction

- | |
|---|
| 18 Parc Hent Glaz (à 6 km) |
| 22 Parc de Plemy (à 19,5 km) |
| 24 Parc de Carmoise - Trehouet (à 2,5 km) |

Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue initiale - 120°

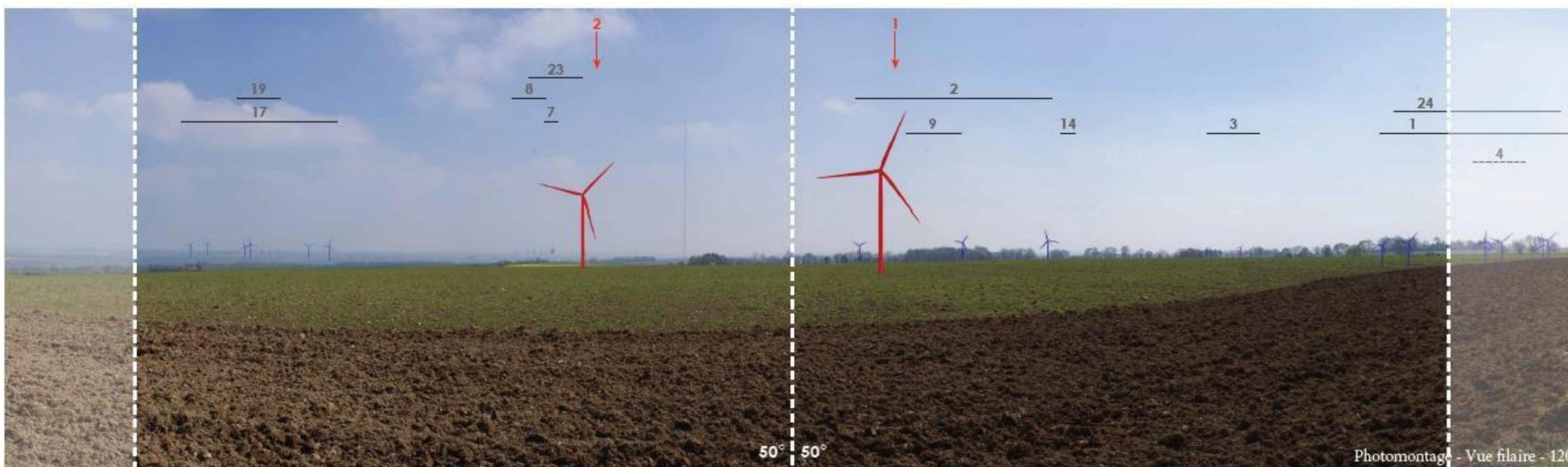


Figure 107 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)



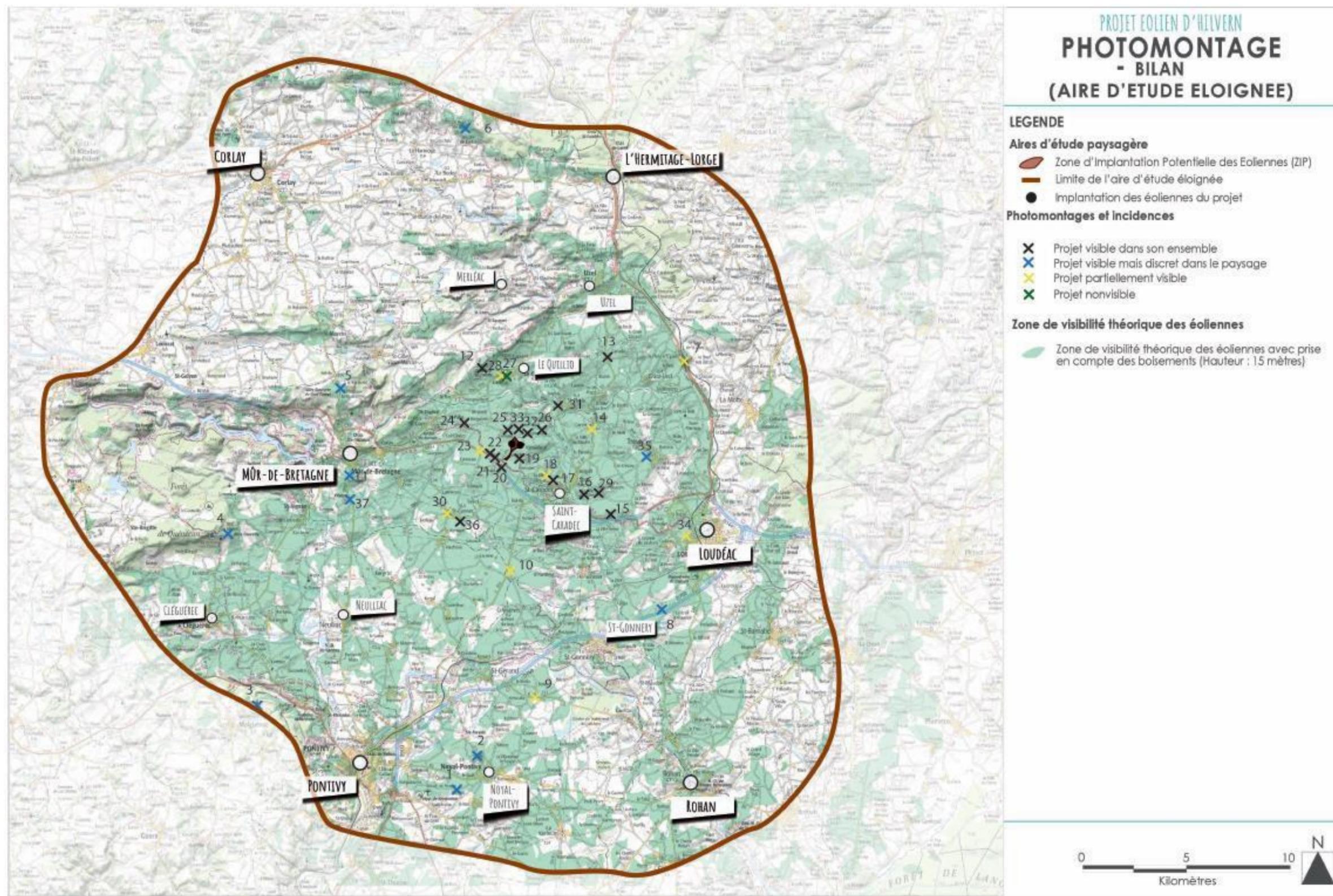
Pour restituer le réalisme du photomontage 100°, il est vivement conseillé de l'observer

Figure 108 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)



courbé sur un cercle de 60° à une distance d'environ 80 cm (format 2xA3)

Figure 109 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)



Carte 76 : Localisation des photomontages et incidences (Vu d'ici, 2023)

3 - 3d Analyse spécifique aux abords de la rigole d'Hilvern

La rigole d'Hilvern constitue un élément d'attrait paysager fort au sein de ce territoire. Elle constitue le fil conducteur traversant le territoire du Nord au Sud et un élément de repère pour les promeneurs et les habitants du territoire. Les arbres qui ponctuent son tracé forment la trame d'un élément paysager d'importance.

L'étude spécifique de la rigole d'Hilvern a été réalisée selon plusieurs modes d'observation et d'analyse : par le biais d'une analyse sensible (liée à la topographique et aux jeux d'ouverture), au travers de coupes ainsi qu'au travers de la ZIV du projet. Cette analyse spécifique permet ainsi d'étudier plus finement les secteurs de perception depuis les abords de la rigole au cœur de l'aire d'étude immédiate.

Aussi les PM 14, 18, 26 permettent d'illustrer la visibilité réelle du projet et/ou la covisibilité avec la rigole. Ces photomontages permettent de cette manière d'amender l'étude par cartographie.

Analyse par carte sensible et coupes topographiques

La carte ci-dessous montre, que les perceptions s'ouvrent principalement depuis les carrefours entre la rigole et les axes routiers. Ces portions de la rigole sont en effet dépourvues d'une densité boisée égale au reste de la rigole et constituent ainsi des ouvertures possibles sur le projet.

Aussi, les secteurs situés en contrebas de la zone d'implantation du projet (à l'Est de la rigole d'Hilvern), au cœur du vallon, sont moins impactés par ce dernier. Les incidences seront davantage localisées sur le versant Est du vallon laissant les abords Ouest de la rigole relativement fermée sur le projet. Les coupes topographiques permettent de mettre l'accent sur l'angle vers lequel le regard de l'observateur est dirigé de par le relief ou les effets de masque. Ce, en admettant qu'il existe certaines vues ouvertes depuis la rigole (notamment en période hivernale).

Ainsi, les jeux de relief orientent davantage le regard vers la vallée de l'Oust, où le cône de vue est bien plus ouvert. Les vues possibles en direction du projet sont réduites par la présence du relief, de la végétation et de quelques éléments bâtis. De plus, ces dernières sont en contre-plongée vers ce dernier, ce qui participera à cacher les pieds des éoliennes depuis les points concernés.

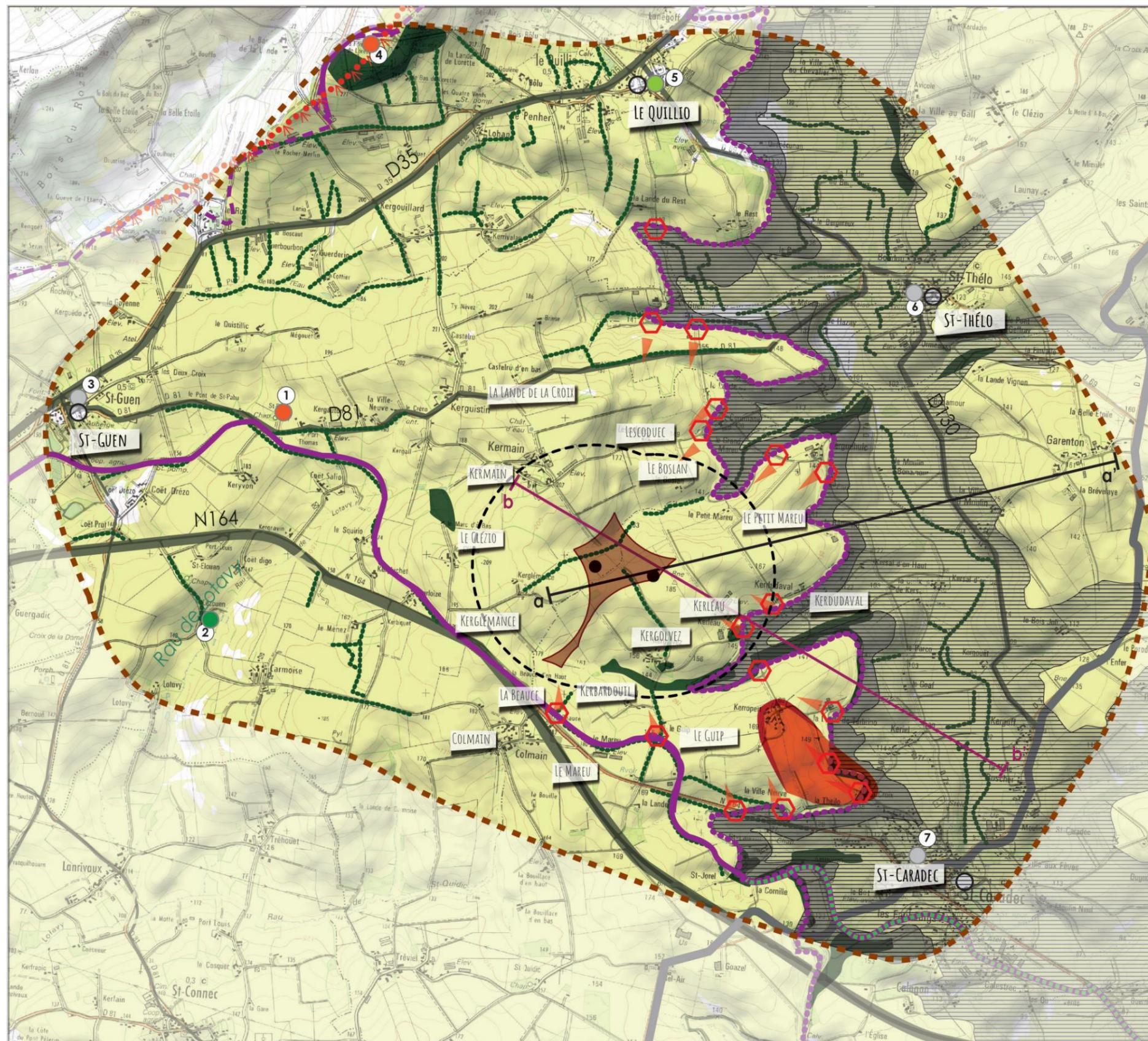
Enfin, la végétation joue un rôle important dans la perception du projet depuis la rigole. La perception itérative du projet depuis la rigole est accentuée en période hivernale du fait des alignements qui ne permettent pas totalement de masquer le projet. Toutefois, en été la strate arbustive souvent présente à hauteur du regard viendra moduler et fortement atténuer l'incidence depuis la rigole.

Retour sur les photomontages

Le photomontage 14 permet de rendre compte d'une vue située en recul du projet. Sur cette dernière la rigole d'Hilvern n'est pas visible du fait de son passage en fond de vallon.

Le photomontage 18, optimise les possibles vues depuis la rigole étant donné qu'il se situe sur la route longeant cette dernière au Nord-Ouest de Saint-Caradec. Néanmoins ce point de vue permet de traduire les effets que permettent le relief et la végétation au regard de la lecture du projet : les pieds d'éoliennes sont en partie cachés.

Les photomontages 26 montre la covisibilité avec la rigole d'Hilvern depuis la sortie de Kerguehuic, dans l'axe de la route menant au Petit Mareu. On voit la végétation de la rigole évoluer dans le creux du relief à droite de la photo (et donc des deux éoliennes). La covisibilité avec la rigole est importante du fait de la différence d'échelle entre les deux entités.



PROJET EOLIEN D'HILVERN

INCIDENCES - Hilvern

(AIRE D'ETUDE IMMEDIATE)

LEGENDE

Périmètres d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes (ZIP)
- Limite de l'aire d'étude immédiate
- Périmètre d'1km autour des éoliennes du projet
- Implantation des éoliennes du projet

Incidence sur les éléments structurants et particularités paysagères

- Verrou boisé jouant le rôle d'écran
- Haie bocagère jouant le rôle de cache
- Ligne de coteau permettant des dégagements visuels

Incidence sur la rigole d'Hilvern

- Rigole d'Hilvern
- Voie vert ou passage du GR 341 ET GRP Pays des Toileux
- Fond de vallon (altimétrie inférieure à 125 mètres) où l'incidence des éoliennes est faible
- Abords Est de la rigole d'Hilvern où l'incidence des éoliennes est très faible
- Intersection avec les routes et chemins créant des ouvertures depuis les itinéraires pédestres (dont la rigole d'Hilvern) : incidence forte
- Masque lié à la topographique et au bâti limitant les vues depuis la rigole d'Hilvern

Incidence sur le patrimoine bâti protégé depuis l'espace public

- Edifice classé ou inscrit au titre des monuments historiques
- Incidence forte depuis le Cromlech Notre-Dame de Lorette et la chapelle Saint Tudgal
- Incidence nulle
- Incidence très faible
- Incidence faible
- Incidence forte

ZIV avec prise en compte des boisements

- Incidence fort à faible sur les abords proches, dégressif avec la distance.

Coupes

- Coupe aa'
- Coupe bb'

0 0,875 1,75
Kilomètres

Carte 77 : Incidences du projet de parc éolien d'Hilvern au niveau de l'aire d'étude immédiate (Vu d'ici, 2020)

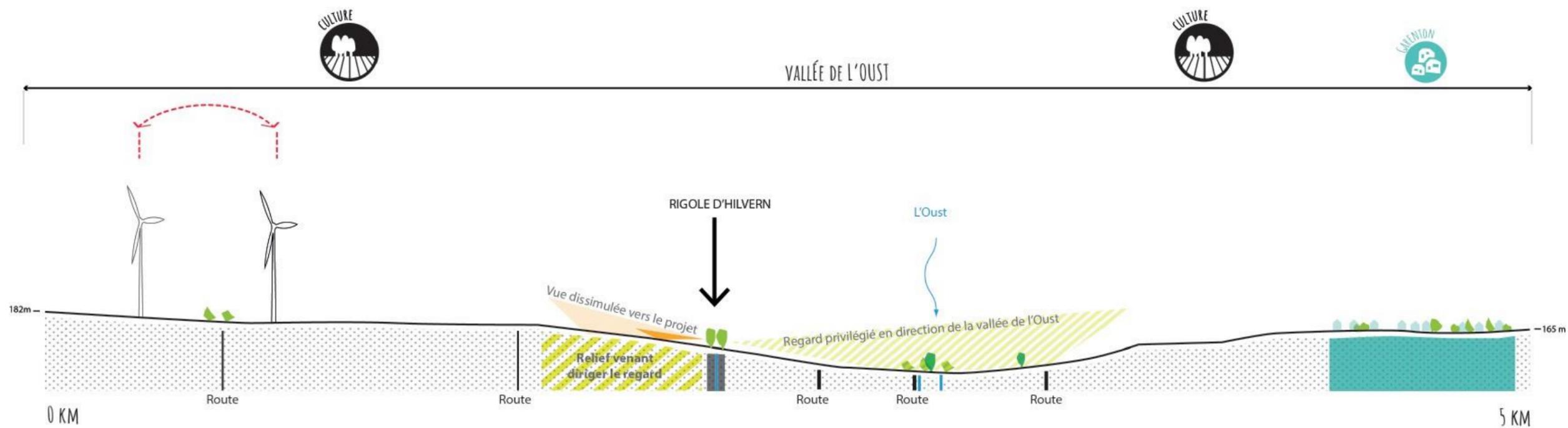


Figure 110 : Coupe aa' : A hauteur de Ganeton (Vu d'ici, 2020)

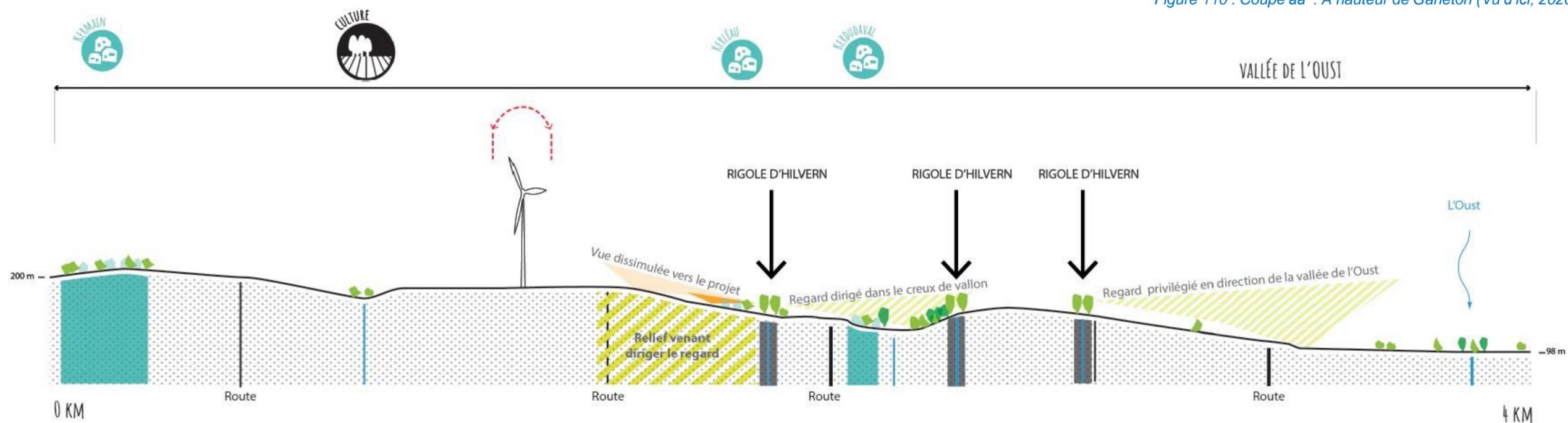


Figure 111 : Coupe bb' : A hauteur de Kermain, Kerléau et Kerdudaval (Vu d'ici, 2020)

3 - 3e Synthèse de l'analyse visuelle

Lisibilité du projet dans le paysage

Étant donné la simplicité du projet, composé de seulement 2 éoliennes, ce dernier est globalement bien lisible lorsqu'il est perceptible au sein du territoire.

En effet, lorsque le projet est visible depuis les points de vue ouverts (qu'ils soient éloignés ou proches), il forme un élément ponctuel sur l'horizon, mais présente une lecture simple, constitué de ces 2 éoliennes.

Aussi depuis les secteurs proches, la perception visuelle est fortement soumise à la végétation et aux jeux de reliefs. Néanmoins, compte tenu de la proximité, les vues s'ouvrent plus facilement sur le projet qui s'identifie alors, au minimum, par le mouvement des pales au-dessus de la végétation. Le projet, depuis la majeure partie des vues, se lit comme une entité à deux éoliennes.

Au fur et à mesure que l'observateur se rapproche, la taille perçue des éoliennes est de plus en plus importante, pouvant amener des effets de rupture d'échelle (PM 16, PM25,...).

Effets cumulés et saturation visuelle

Les effets cumulés

Les effets cumulés sont nombreux du fait du contexte éolien présent au sein de l'unité paysagère du plateau de l'ével. Étant donné que cette unité paysagère constitue une entité relativement peu contrastée et la moins bocagère de l'aire d'étude éloignée, les parcs se répondent au gré des ouvertures sur l'horizon.

Ainsi, depuis les vues éloignées, les parcs existants constituent le plus souvent une toile de fond disposant d'une emprise plus ou moins large. Les éoliennes du projet les dépassent la plupart du temps en termes de taille ce qui a pour effet de créer une certaine démesure.

Depuis les secteurs proches, les effets cumulés sont très faibles, voire nuls, compte tenu de l'éloignement des parcs existants, mais aussi du contexte végétal et topographique qui permet de multiplier les écrans visuels.

Ainsi, il est très rare de bénéficier d'une perception concomitante du projet avec les parcs existants depuis des secteurs proches.

La saturation visuelle

L'analyse cartographique de la saturation visuelle permet de maximiser l'incidence du projet dans le paysage, en excluant tout obstacle (végétation et bâti). Cette analyse montre que l'ajout du projet éolien dans le paysage ne présente pas de réelles incidences visuelles. En effet, pour la plupart des bourgs et des hameaux les indices n'évoluent que très peu après insertion du projet. Ainsi le projet de d'Hilvern n'apporte pas de changement radical à la situation actuelle. Les seuils d'alerte ne sont pas dépassés avec l'implantation des deux nouvelles éoliennes hormis à l'échelle des hameaux proches. En effet, on note un impact significatif du projet uniquement sur les hameaux de Kerléau et de Kergolvez, dont les espaces de respiration, initialement largement au-delà des valeurs souhaitables, sont diminués en dessous de 160°. Ainsi, pour ces lieux-dits, le risque de saturation visuelle passe d'inexistant à faible. L'étude par photomontage confirme une réduction significative de l'espace de respiration à Kergolvez, bien que les éoliennes ne soient globalement pas prédominantes dans le paysage, ce qui nuance la sensation de saturation. À Kerléau, le photomontage montre en revanche que l'intervention du projet dans les indices de saturation n'est pas significative, même si les éoliennes du projet surplombent le hameau. Pour limiter ces effets, il est donc recommandé de prévoir des plantations aux abords de ces 2 lieux-dits.

Les unités paysagères

Sur le territoire d'étude, quatre unités paysagères sont présentes, à savoir le plateau agricole de l'ével, le Massif du Mené, la Cornouaille intérieure et le Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélerin.

Depuis l'unité paysagère du plateau agricole de l'ével, les dégagements sont fréquents depuis les routes et les bourgs. Le maillage bocager est moins dense qu'au sein des autres unités paysagères et laisse place à de vastes étendues agricoles. Néanmoins, des jeux de reliefs (valons, talus, bombé de terrain, ...) et quelques

éléments arborés nuancent la relation au plateau et cache le projet depuis certains secteurs. Le projet ressort assez souvent nettement de l'horizon.

Sur les abords, les talus et la végétation bocagère (ou de la rigole d'Hilvern) permettent aussi de limiter les perceptions du projet sans pour autant les interdire. Par conséquent, les incidences visuelles seront plus importantes sur les abords du fait de la forte présence visuelle du projet et des effets potentiels de rupture d'échelle. Depuis l'unité paysagère du Massif du Mené, les reliefs et crêtes d'orientations Est/Ouest jouent un rôle d'écrans successifs sur le projet. De plus le caractère boisé et bocager de cette unité paysagère vient accentuer ces effets de cache. Néanmoins le projet est visible depuis certaines crêtes ouvertes, notamment depuis une crête située au Nord de l'aire d'étude éloignée faisant face à la dépression créée par le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélerin. Aussi la frange Sud du Massif et la première ligne de crête du Massif de Mené dispose d'ouvertures vers le projet et notamment depuis le Cromlech de Lorette (MH).

Ces incidences visuelles sont donc ponctuelles et localisées sur les points de relief les plus hauts et découvertes de l'unité paysagère, lorsqu'ils sont accessibles.

Depuis l'unité paysagère de la Cornouaille intérieure peu d'ouvertures visuelles sont disponibles du fait de l'identité boisée du territoire et de la présence de la forêt de Quénécan. Ainsi, les secteurs situés les plus à l'Ouest ne disposent d'aucune fenêtre en direction du projet. Cependant, les franges Est orientée en direction du projet, donnent ponctuellement à voir ce dernier. Au sein de ces vues ponctuelles, les éoliennes apparaissent en arrière-plan et se détachent de l'horizon comme les parcs voisins. La présence du parc de modifie globalement pas les perceptions actuelles du fait du fort contexte éolien déjà présent et visible.

Depuis l'unité paysagère du Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélerin, les perceptions du projet sont très limitées, voire impossibles, du fait de sa situation en contrebas des autres unités paysagères.

Il est à noter que les conditions climatiques de Bretagne jouent un rôle concernant les perceptions les plus lointaines. Ainsi, depuis les secteurs les plus éloignés, lorsque le projet se situe en arrière-plan, une sensation de nébulosité vient atténuer le détachement des éoliennes au sein de l'horizon. Cet effet intervient également lors des périodes de pluies.

Le patrimoine protégé

Les simulations ont permis d'établir les relations visuelles avec les édifices et sites reconnus 'sensibles' suivant :

- Chapelle Saint-Tugdual ou Saint-Pabu (1) : Incidence modérée ;
- Cromlech de Lorette (4) : Incidence modérée ;
- Eglise Notre-Dame de la Délivrance (5) : Incidence faible ;
- Manoir de la Ville-aux-Veneurs (8) : Incidence faible ;
- Ferme de Lisquilly (11) : Incidence faible ;
- Eglise Saint-Noyale (20) : Incidence faible ;
- Château de Lesturgant (36) : Incidence faible ;
- Sépulture mégalithique (40) : Incidence faible ;

Les bourgs

Le bourg de Mûr-de-Bretagne dispose d'une vue ouverte depuis la D767 circulant au Sud de la commune. Cette vue s'ouvre sur la silhouette de Mûr-de-bretagne et s'oriente vers le projet dans un angle d'environ 90°. L'incidence est modérée à faible depuis ce point de vue. Ainsi l'incidence du projet depuis cette commune est ponctuelle et peu prégnante, mais néanmoins existante.

Le bourg de Saint-Caradec se trouve au sein de l'aire d'étude immédiate. Ce dernier se situe aux abords du projet et malgré sa situation dans un creux topographique, les franges habitées du bourg disposent d'ouvertures vers le projet. Ainsi, les vues sont, la plupart du temps, partielles du fait des caches topographiques et de la végétation. Néanmoins depuis la sortie Est de Saint-Caradec, une vue proposant une mise en scène de la silhouette de bourg avec le projet en arrière-plan est possible (vue16). Ainsi l'incidence est relativement modérée à faible depuis les franges du bourg. La coupe ci-dessous montre également le positionnement du bourg de Saint-Caradec en contrebas par rapport au projet. Le cône de vue montre que le parc s'intègre dans un rapport d'échelle favorable par rapport au bourg.

Le bourg du Quillio montre un profil étagé, avec une vue principale orientée vers l'est. Le centrebourg, situé en creux et bordé de boisements sur sa frange n'autorise pas de vues sur le projet (coupe ci-dessous). En revanche, la sortie ouest du bourg au niveau du Penher (vue 28) montre à priori une ouverture plus grande, qui n'est pas suffisante pour voir le projet depuis la D 35, mais comme le montre la coupe ci-dessous depuis la frange de bourg la configuration topographique permet d'apercevoir une partie du rotor. L'incidence est donc plutôt faible ou nulle, très ponctuellement modérée en frange ouest.

Saint-Connec est un bourg perché. Ses abords sont assez bocagers ce qui limite la perception du projet (vue 30), mais certains autres secteurs comme les abords du stade de foot montrent un dégagement plus évident, notamment en direction du projet qui se place derrière le parc existant de la Lande de Carmoise. Les rapports d'échelles sont alors loin d'être défavorables, le projet se plaçant plutôt à l'arrière-plan. Son ajout densifie la portion d'horizon occupée par le motif éolien, ce qui brouille un peu la lisibilité du contexte, surtout si l'on y rajoute le parc en instruction de Carmoise-Tréhouët. Les incidences sont donc faibles à modérées en fonction de la présence des couverts végétaux intermédiaires. Saint Guen est implanté en creux de vallée, comme le montre la coupe. La première éolienne est située à 4km, ce qui permet d'avoir assez de recul par rapport au creux de relief dans lequel il est implanté pour ne pas avoir d'effet de surplomb. L'angle vertical occupé par le projet est en effet bien plus petit que celui occupé par la vallée. La sortie est, en point haut, présente des visibilités modérées sur le projet, au contraire du reste du bourg plutôt enclavé par le relief.

Saint Thélo se situe sur un léger bombé du relief, mais toutefois à une altitude inférieure à celle du projet. Des vallées successives le séparent des éoliennes. La vue 31 du carnet de photomontage, ainsi que la coupe montrent toutefois que le projet ne vient pas en surplomb de ces vallées. Les incidences sont modérées à faible lorsque les ouvertures du bâti permettent de percevoir le projet.

Depuis les hameaux

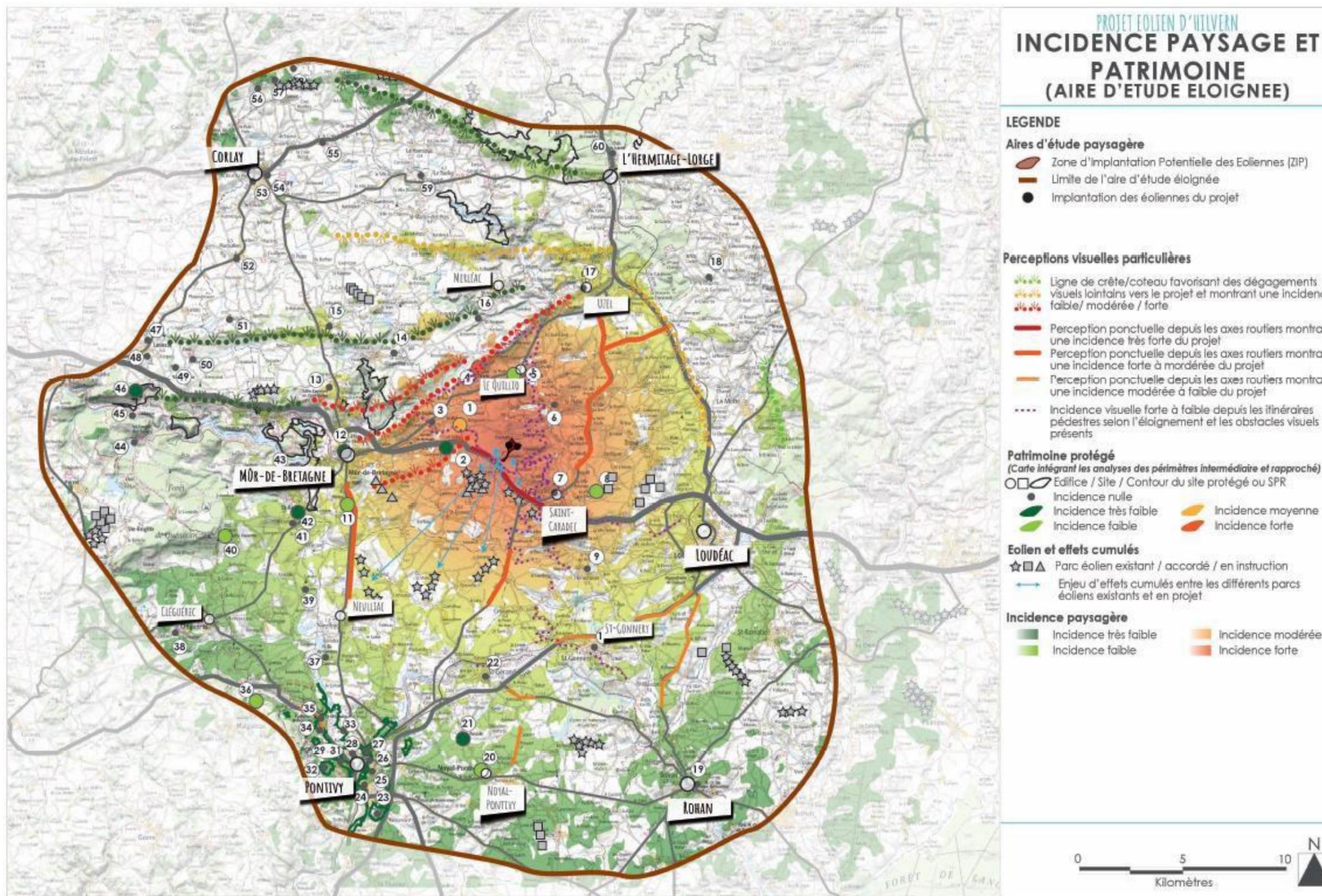
Depuis les hameaux gravitant autour du projet l'incidence est forte à modérée voire faible pour ceux qui se trouvent dans un écrin boisé très dense ou dans un creux topographique (Kerdudaval, Le Guip et Kerbadouil). Les hameaux les plus impactés font face à une hauteur d'éoliennes visuellement importante en comparaison avec les autres éléments composant le paysage (bâti, haie...). Les éoliennes sont également visibles dans leur entièreté depuis ces hameaux.

Le tourisme

Le territoire d'étude concentre un nombre moyen d'itinéraires pédestres fréquentés : GRP Pays des Toileux, GR 341, GRE5, rigole d'Hilvern ainsi que le canal de Nantes à Brest.

Ainsi le projet dispose d'une incidence faible à forte sur la rigole d'Hilvern (et le GR 341 et GRP Au pays des Toileux évoluant sur le tracé de la rigole aux abords du projet). Globalement épargnée par l'incidence du projet dans ses sections les plus refermées (par le biais des boisements et du fait de son positionnement à une altitude moindre), la rigole d'Hilvern présente néanmoins des intersections de voie d'où le projet sera visible.

La portion du GR 341 et du GRP Au Pays des Toileux qui passe au Sud du hameau de Kerglémance disposent également d'incidence depuis ses sections ouvertes ou à proximité du projet (au niveau des hameaux). Cette incidence est accentuée du fait du positionnement sur un point haut le long du passage de la N164.



Carte 78 : Incidence paysage et patrimoine du projet au niveau de l'aire d'étude éloignée (Vu d'ici, 2023)

PAYSAGE					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Plateau agricole de l'ével	Unité paysagère	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte à faible selon l'éloignement du fait de la présence de quelques écrans végétaux et de talus	1, 2, 8, 9, 10, 11, 15-38	Incidence forte à faible selon la proximité au projet
Massif du Mené	Unité paysagère	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée à faible du fait du contexte boisé dense et de l'éloignement au projet	5, 6, 7, 12, 13, 14	Incidence modérée à faible selon la proximité au projet
Cornouaille intérieure : Guerlédan & Quénécan	Unité paysagère	éloignée	Sensibilité faible du contexte fortement boisé.	3, 4	Incidence modérée à nulle selon la distance au projet et selon les jeux de cache
Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem	Unité paysagère	éloignée	Sensibilité nulle au regard de l'éloignement au projet et de la faible altimétrie de l'unité paysagère au regard de ses voisins.	-	Incidence nulle
PATRIMOINE					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Chapelle Saint-Tugdual ou Saint-Pabu (1)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	24	Incidence modérée
Fontaine Saint-Elouan (2)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Très Faible	-	Incidence très faible
Croix du Sénéchal (3)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Cromlech de Lorette (4)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte	12	Incidence modérée
Eglise Notre-Dame de Délivrance (5)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	27	Incidence nulle
Croix de cimetière ou calvaire (6)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Croix du 18e (7)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Manoir de la Ville-aux-Veneurs (8)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	29	Incidence faible ou peu marquante
Croix (9)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Croix de carrefour du 16e siècle (10)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Ferme de Lisquily (11)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	37	Incidence faible ou peu marquante
Chapelle Sainte-Suzanne (12)	Monument historique	rapprochée éloignée	Très Faible	-	Incidence très faible
Deux menhirs (13)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Menhir (14)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Mayeux (15)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle Saint-Jacques de Saint-Léon	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle

Tableau 74 : Incidences (paysage et patrimoine -partie 1) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)

PATRIMOINE					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Maison (17)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle Saint-Nicolas (18)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Notre-Dame-de-Bonne-Encontre (19)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Sainte-Noyale (20)	Monument historique	éloignée	Très Faible	1	Sensibilité faible ou peu marquante
Chapelle Sainte-Noyale et ses abords (21)	Monument historique	éloignée	Très Faible	1,2	Incidence très faible
Croix de l'ancien cimetière (22)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle de la Houssaye (23)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Joseph (24)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Caserne Clisson (25)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Notre-Dame-de-la-Joie (26)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Ancien théâtre (27)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Château de Rohan (28)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Maison des Trois-Piliers (29)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Maison du 16e siècle dite rendez-vous de chasse des Rohan (30)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Deux Maisons (31)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle Sainte-Tréphine (32)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Ancien château de la Villeneuve, dit ferme du Gros Chêne (33)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Fontaine de Saint-Mériadeoc (34)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Mériadeoc-de-Stival (35)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Château de Lesturgant (36)	Monument historique	éloignée	Sensibilité forte	3	Incidence faible ou peu marquante
Chapelle Notre-Dame-de-Carmès et fontaine (37)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle et fontaine de la Trinité (38)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle Saint-André (39)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Sépulture mégalithique (40)	Monument historique	éloignée	Sensibilité modérée	4	Incidence faible ou peu marquante
Ferme du Corboulo (41)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Site archéologique du Corboulo (42)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	-	Incidence très faible
Camp protohistorique dit du Castel-Finans (43)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Anciennes forges des Salles (44)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Abbaye de Bon Repos (45)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Trois allées couvertes (46)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	-	Incidence très faible
Eglise Saint-Gildac (47)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Ancienne maison d'ouvrier carrier, dite Loge Michel (48)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Maison de Corco (49)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Croix de Kerdreuil (50)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Chapelle Notre-Dame de Séléden (51)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Croix du 17e (52)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle

Tableau 75 : Incidences (paysage et patrimoine -partie 2) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)

PATRIMOINE					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Château de Corlay (53)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Sauveur (54)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Croix (55)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Menhir de Gorestou (56)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Menhir de Bodquelen (57)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Ruines de l'ancienne chapelle de la Trinité (58)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Manoir de Cléhunault (59)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Château de Lorges (60)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Vallée de Poulanore (A)	Site inscrit et/ou classé	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Lac de Guerledan (B)	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Vallée du Daoulas (C)	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Etang de Bosmeleac (D)	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Forêt de l'Hermitage-Lorge (E)	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
SPR de Pontivy - Coët-Stival (Z1)	ZPPAUP / AVAP	éloignée	Sensibilité très faible	-	Incidence très faible

LIEUX VISITES ET FREQUENTES					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
N164	Axe fréquenté	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte à faible	15, 21, 22, 23	Incidence modérée à faible selon la proximité au projet
D7	Axe fréquenté	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	10, 13, 14	Incidence modérée à faible
D767	Axe fréquenté	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	5	Incidence faible ou peu marquante
D32	Axe fréquenté	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	10	Incidence faible ou peu marquante
D700	Axe fréquenté	éloignée	Sensibilité modérée	7, 8	Incidence faible à modérée
Canal de Nantes à Brest	Lieu touristique	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	1	Incidence faible ou peu marquante
Rigole d'Hilvern	Lieu touristique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	10	Incidence faible à modérée au niveau des sections les plus ouvertes
Lac de Guerledan	Lieu touristique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
Lac de Bosméleac	Lieu touristique	éloignée	Sensibilité nulle	-	Incidence nulle
GRP Pays des Toileux	Lieu touristique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	6, 12, 22	Incidence faible à modérée au niveau des sections les plus ouvertes
GR 341 / GRE5	Lieu touristique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	18, 20, 21, 22, 24	Incidence faible à modérée

Tableau 76 : Incidences (lieux visités et fréquentés et lieux habités et perceptions quotidiennes) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)

LIEUX HABITES ET PERCEPTIONS QUOTIDIENNES					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Loudéac	Ville importante	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	34	Incidence faible sur les franges de la ville
Pontivy	Ville importante	rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	-	Incidence faible sur les franges de la ville
Mûr-de-Bretagne	Ville importante	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	5, 11	Incidence modérée à faible
St-Caradec	Bourg proche	rapprochée éloignée	Sensibilité forte	16, 17, 18	Incidence modérée à faible depuis les franges du bourg
St-Conec	Bourg proche	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	30, 36	Incidence faible à modérée
St-Guen	Bourg proche	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	24	Incidence modérée
Le Guillio	Bourg proche	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	12, 27, 28	Incidence faible à nulle en centre bourg, très ponctuellement modérée en frange ouest
St-Thélo	Bourg proche	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	31	Incidence faible à modérée
Kermain	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	25	Incidence forte
Lescoduec	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	33	Incidence forte
Le Boslan	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	32	Incidence forte
Le Petit Mareu	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	26	Incidence forte
Kerléau	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	Carnet de saturation	Incidence forte
Kergolvez	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	19	Incidence forte
Kerglémance	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	Carnet de saturation	Incidence forte
Kerdudaval	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité faible ou peu marquante	-	Incidence à faible
Le Guip	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité faible ou peu marquante	-	Incidence à faible
Kerbardouil	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité faible ou peu marquante	-	Incidence à faible
Le mareu	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	20	Incidence forte
Colmain	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité modérée	21	Incidence forte à modérée sur les franges Nord du hameau
Le Clézio	Hameau riverain < 1 km de la ZIP	immédiate	Sensibilité forte	-	Incidence forte

Tableau 77 : Incidences (lieux visités et fréquentés et lieux habités et perceptions quotidiennes) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)

3 - 4 Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier, mais sur un laps de temps encore plus réduit.

⇒ *L'impact brut de la phase de démantèlement sur le paysage sera donc faible.*

3 - 5 Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b

PAYSAGE ÉOLIEN ET EFFETS CUMULÉS					
Sensibilités recensées dans l'état initial					
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Etude par photomontage	Incidence
Lecture du projet	Composition du projet	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée car il s'insère dans un paysage multipliant les écrans visuels limitant ainsi les perceptions lointaines. La sensibilité liée à l'insertion du projet dans le paysage sera plus forte sur les abords proches et au cœur du plateau agricole de l'ével	Tous	Incidence modérée à faible du fait de la présence de nombreux écrans visuels sur la partie Nord mais d'une vaste ouverture depuis les secteurs proches et Sud. La composition du projet se limitant à deux éoliennes, la lecture dans le paysage en est facilitée.
Effets cumulés	Effets cumulés entre parcs éoliens : cohérence d'ensemble	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée du fait de la présence d'un contexte éolien proche du projet	Tous	Incidence modérée du fait de la proximité des parcs voisins mais de leur localisation en arrière-plan du projet de Guerédan ainsi que de la superposition des emprises de projet

Tableau 78 : Incidences du projet (paysage éolien et effets cumulés) de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2020)

3 - 6 Mesures

Mesures de réduction

Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Intitulé	Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés l'installation des aérogénérateurs en phase chantier.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> Les terres extraites pour la réalisation des fondations des éoliennes, destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site, seront temporairement stockées en merlons à la périphérie de chaque aire de montage. On choisira des stockages proches des éoliennes pour concentrer la zone de travaux ; Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux) ; En fin de chantier, les grillages installés autour des aires de montage seront retirés. Le socle bétonné des éoliennes sera recouvert de terre compactée. Les chemins créés en phase travaux seront également recouverts de stabilisé. Certains rayons de courbure seront supprimés, leur emprise étant rendue à la culture.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Remise en état du site en fin de chantier

Intitulé	Remise en état du site en fin de chantier.
Impact(s) concerné(s)	Impacts du chantier liés au paysage à la fin de la phase chantier.
Objectifs	Remettre en état les accès du site et les sols pour leur redonner leur fonctionnalité.
Description opérationnelle	<p>Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Un état des lieux des routes empruntées (hors gabarit adapté) sera effectué avant les travaux. Un second état des lieux sera réalisé à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation.</p> <p>De plus, une remise en état du site est prévue dès la fin du chantier : évacuation des déchets restants, remise en état des aires de grutage et chemins, remblai et semis au-dessus des fondations, etc.</p>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.

Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage en fin de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Atténuation de l'aspect visuel du projet en phase d'exploitation

Intitulé	Intégration du transformateur dans chaque mât.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux aérogénérateurs en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	Comme l'a souligné le diagnostic paysager, tout élément de comparaison mis en place à proximité d'une éolienne met en évidence sa dimension verticale et la rupture d'échelle qu'elle crée avec le paysage environnant. Afin de limiter ces effets, les transformateurs seront intégrés dans les mâts des aérogénérateurs. Il ne ressortira alors dans le paysage nul autre élément que l'élanement graphique de l'éolienne au design relativement sobre et moderne.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Intitulé	Enfouissement des réseaux entre les éoliennes.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux aérogénérateurs en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	La mise en place du parc éolien n'entraînera pas d'ajout de réseaux aériens entre le poste de livraison et les aérogénérateurs, l'ensemble des câblages étant enfouis en accotement des chemins afin de ne laisser de perceptible que les mâts, les nacelles et les pales.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Intitulé	Choix d'une couleur de l'éolienne en adéquation avec la luminosité du site.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux aérogénérateurs en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	La couleur des éoliennes joue un rôle prédominant dans leur perception visuelle et leur influence sur le paysage environnant. Il s'agit de déterminer la couleur qui permet d'effacer au maximum les éoliennes dans le paysage tout en tenant compte de l'évolution de la luminosité au cours des différentes saisons. Après études, la couleur de code RAL 9018 permettrait de diminuer considérablement la perception des éoliennes depuis les alentours, notamment en ce qui concerne l'aire d'étude éloignée.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Mesure de plantation sur les monuments et sites historique

Seuls 2 monuments historiques sont modérément impactés par le projet. Il s'agit de la chapelle St-Tugdual (MH1), qui dispose d'une vue directe depuis l'avant de la chapelle (vue 24), et du Cromlech de Lorette (MH 4) positionné en belvédère sur le paysage et qui dispose lui aussi d'une vue directe sur le projet (vue 12). Ces mesures seront réalisées sous réserve de l'accord des propriétaires des parcelles concernées.

8.4.1. La chapelle St-Tugdual

La mesure de réduction consiste en la plantation d'une haie arbustive le long du chemin d'accès, sur le côté exposé au projet. Ainsi, le projet sera masqué depuis la chapelle et sur son chemin d'accès, et une mise en scène du monument sera préservée depuis le sud.



Poste	Prix unitaire	Unité	Quantité	Prix total
Plantation de jeunes plants, y compris fourniture, préparation du sol, compost et bâche	12,25 €	m ²	296	3 626,00 €
Entretien et garantie de reprise des plantations	343,90 €	Forfait	1	343,90 €
TOTAL HT				4 169,90 €
TVA 20%				833,98 €
TOTAL TTC				5 003,88 €

8.4.2. Le Cromlech de Lorette

La mesure consiste en un renforcement de la végétation déjà présente aux abords du site. Il est proposé ici de planter des espèces arborées sur le côté de la maison qui se trouve au sud du Cromlech, et de planter une strate arbustive sous des arbres déjà existants, de sorte à éviter que le regard passe au travers des troncs dépouillés de feuillage.



Poste	Prix unitaire	Unité	Quantité	Prix total
Plantation de jeunes plants, y compris fourniture, préparation du sol, compost et bâche	12,25 €	m ²	112	1 372,00 €
Plantation d'arbres tiges y compris fourniture, ouverture de fosse, reprise sur stock de terre végétale, plantation, tuteurage, compost et paillage	320,00 €	U	2	640,00 €
Entretien et garantie de reprise des plantations	203,80 €	Forfait	1	203,80 €
TOTAL HT				2 217,80 €
TVA 20%				443,56 €
TOTAL TTC				2 661,36 €

Figure 112 : Mesure de plantation sur les monuments et sites historiques (Vue d'ici, 2023)

Mesure de plantation sur le GR341-GRP au Pays des Toileux

La proximité de certaines portions du GR341 et du GRP des Toileux vis-à-vis du projet conduit à des visibilité et des incidences modérées. La plupart du temps, les GR partagent leur itinéraire avec la voie verte dont les abords sont plantés de part et d'autre par une couverture végétale dense. Sur certains tronçons proches du projet, cette couverture peut momentanément être plus perméable, voire absente. Il est donc proposé de garantir sa continuité sur le côté exposé au projet, en plantant ou en renforçant au besoin la végétation déjà existante. Le tronçon concerné s'étend du lieu-dit Carloize jusqu'au Guip, ainsi qu'une petite portion entre les hameaux de Kergolvez et de Kerléau. Sur cette dernière portion, la plantation permettra également de réduire la perception du projet aux abords de ces hameaux et de limiter le faible effet de saturation visuel qui a été repéré pour ces lieux-dits.



Figure 113 : Mesure de plantation sur le GR341-GRP au Pays des Toileux (Vue d'ici, 2023)

Poste	Prix unitaire	Unité	Quantité	Prix total
Plantation de jeunes plants, y compris fourniture, préparation du sol, compost et bâche	12,25 €	m ²	5324	65 219,00 €
Plantation d'arbres tiges y compris fourniture, ouverture de fosse, reprise sur stock de terre végétale, plantation, tuteurage, compost et paillage	320,00 €	U	30	9 600,00 €
Entretien et garantie de reprise des plantations	9 782,85 €	Forfait	1	9 782,85 €
TOTAL HT				84 601,85 €
TVA 20%				16 920,37 €
TOTAL TTC				101 522,22 €

Atténuation des effets visuels des infrastructures annexes

Intitulé	Localisation et intégration des chemins d'accès dans le paysage.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux voies d'accès en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	La mise en place des deux éoliennes prend place en terminaison de deux chemins agricoles existants au départ des hameaux de Kermain et de Kerléau. Ainsi, ces derniers seront recalibrés afin de pouvoir accueillir les véhicules nécessaires à l'acheminement du projet ainsi qu'à sa maintenance. L'ajustement des gabarits de voie empruntera un coloris et un matériau similaire à l'actuel (ces derniers seront dans la mesure du possible issu de carrière locale afin de privilégier les ressources et les énergies locales). Aussi, l'agrandissement de la largeur de voie pourra être pensé de manière réversible (surface perméable) afin de pouvoir accueillir à terme une végétation spontanée dès lors que l'acheminement des machines sera terminé. Deux portions de voies sont à créer afin de desservir les plateformes des éoliennes. Ces nouveaux chemins d'accès proposeront une mise en oeuvre (bandes de roulement, mélange terre/pierre, ...) permettant, à terme, l'accueil de la végétation spontanée, afin de permettre une meilleure intégration des chemins dans le paysage. Pour exemple la mise en place de deux bandes de roulement permet à la végétation de persister au coeur du chemin et réduit de moitié l'emprise de ce dernier.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Intitulé	Intégration du poste de livraison.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux postes de livraison en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	Le poste de livraison se situe aux abords de l'éolienne 2, sur un point relativement haut à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Afin de faciliter l'insertion de ce poste un bardage bois sera mis en oeuvre sur la structure de manière à créer un élément visuellement « neutre » dans le paysage proche pour une meilleure discrétion en période hivernale.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Figure 114 : Exemple d'un poste de livraison disposant d'un bardage bois vertical - Source : <http://www.sel-solutions.fr> (Vu d'ici, 2020)

Mesure d'accompagnement

Atténuation des effets visuels pour les riverains (hameaux et bourgs proches)

L'intégration visuelle des éoliennes depuis les hameaux proches constitue un critère important dans la prise en compte des perceptions paysagères locales, en gardant à l'esprit que chacun dispose de sa propre sensibilité. En effet, « chaque société et chaque individu qui la compose porte son propre modèle paysager, qui mêle des dimensions globales, locales et individuelles. Le modèle individuel est propre à chaque personne et fait référence au parcours personnel de chacun, dépendant de son éducation, de sa culture, de sa sensibilité... » (Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, ADEME).

Afin de faciliter l'inscription des éoliennes du projet dans les paysages du quotidien, des plantations peuvent être proposées pour accompagner les hameaux et habitations isolées. Sans chercher à dissimuler le projet, la mise en place de végétation – sous forme de haies arbustives, d'alignements, ou encore d'arbres isolés ou en bouquets - peut permettre de composer des premiers plans et des motifs paysagers en mesure de contrebalancer la prégnance visuelle des éoliennes, liée à leurs dimensions et à leur proximité, et de constituer des écrans plus ou moins transparents aux abords des espaces du quotidien (notamment les jardins). Le choix d'une palette végétale adaptée au contexte local permettra d'assurer une cohérence à la fois environnementale et paysagère, en retrouvant les essences présentes dans le bocage (voir ANNEXE).

Intitulé	Intégration des aérogénérateurs dans le paysage proche.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés aux infrastructures du projet en phase d'exploitation.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	Proposition d'implantation d'une haie arbustive sous la forme d'une « bourse aux arbres » pour les hameaux situés à environ 1 km des éoliennes du projet. Les mesures pourront ainsi être prévues, au cas par cas, sur la base d'échanges avec les riverains et propriétaires fonciers
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	10 000 €
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Les zooms ci-après ciblent les lieux où les plantations peuvent être mises en place afin de proposer des jeux de cache sur le projet.

Si l'enveloppe n'est pas entièrement dépensée par les propriétaires des hameaux situés à 1 km, le reste du budget sera mis à disposition des habitants des hameaux environnants ou à disposition des agriculteurs souhaitant conforter et compléter les haies bocagères au cœur de leur parcelle.

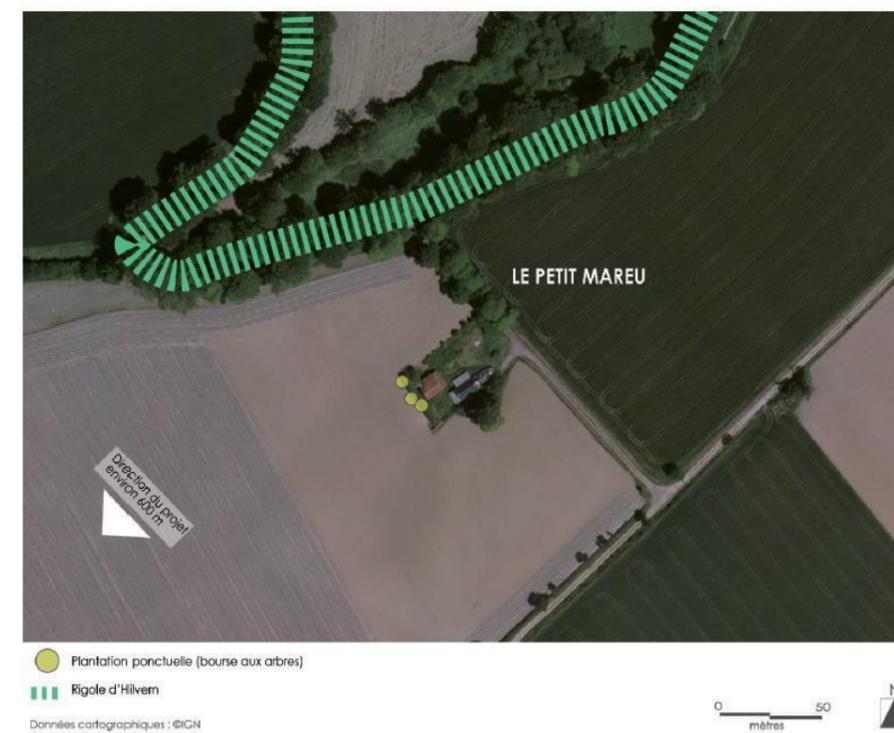


Figure 115 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 1 (Vu d'ici, 2020)



Figure 116 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 2 (Vu d'ici, 2020)



Les deux zooms ci-dessous concernent des hameaux situés à plus de 1 km du projet.



Figure 117 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 3 (Vu d'ici, 2020)

Afin de rendre compte de l'efficacité de la mesure de bourse aux arbres, un croquis illustratif a été réalisé à titre d'exemple sur le lieu-dit Lescoduec.

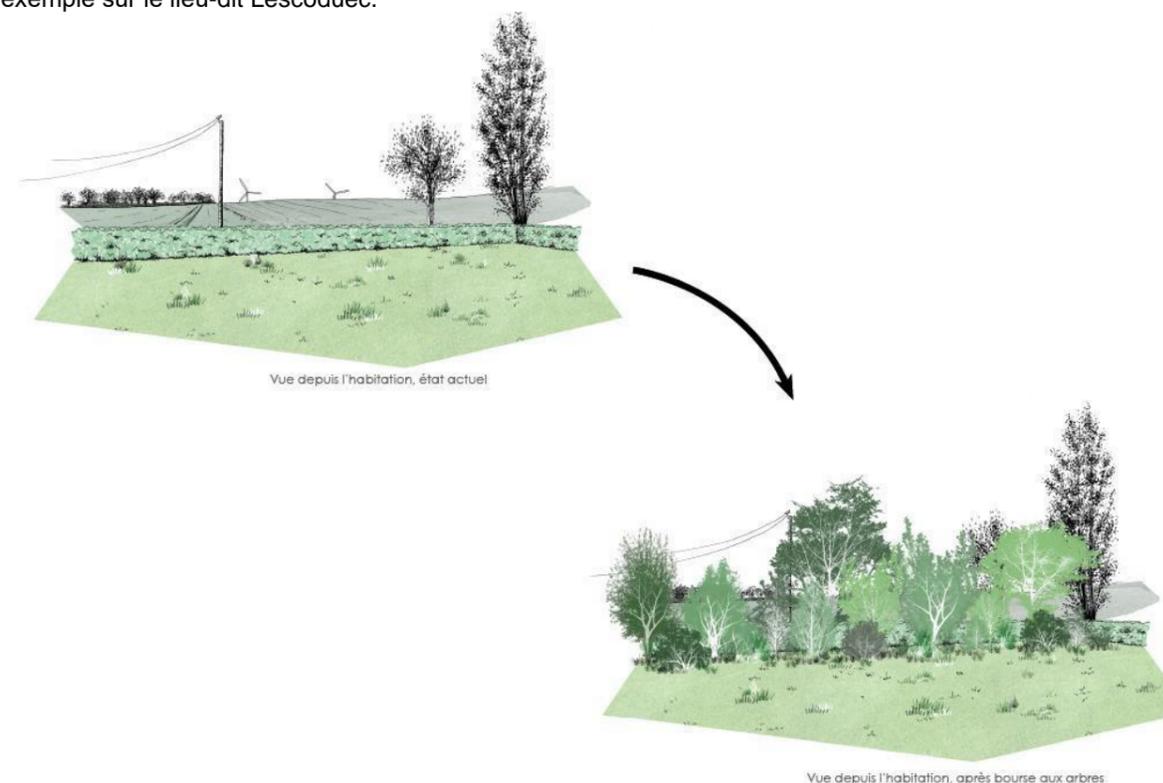


Figure 118 : Croquis illustratif pour la mesure de bourse aux arbres (Vue d'ici, 2023)

Mesures pédagogiques aux abords de la rigole d'Hilvern

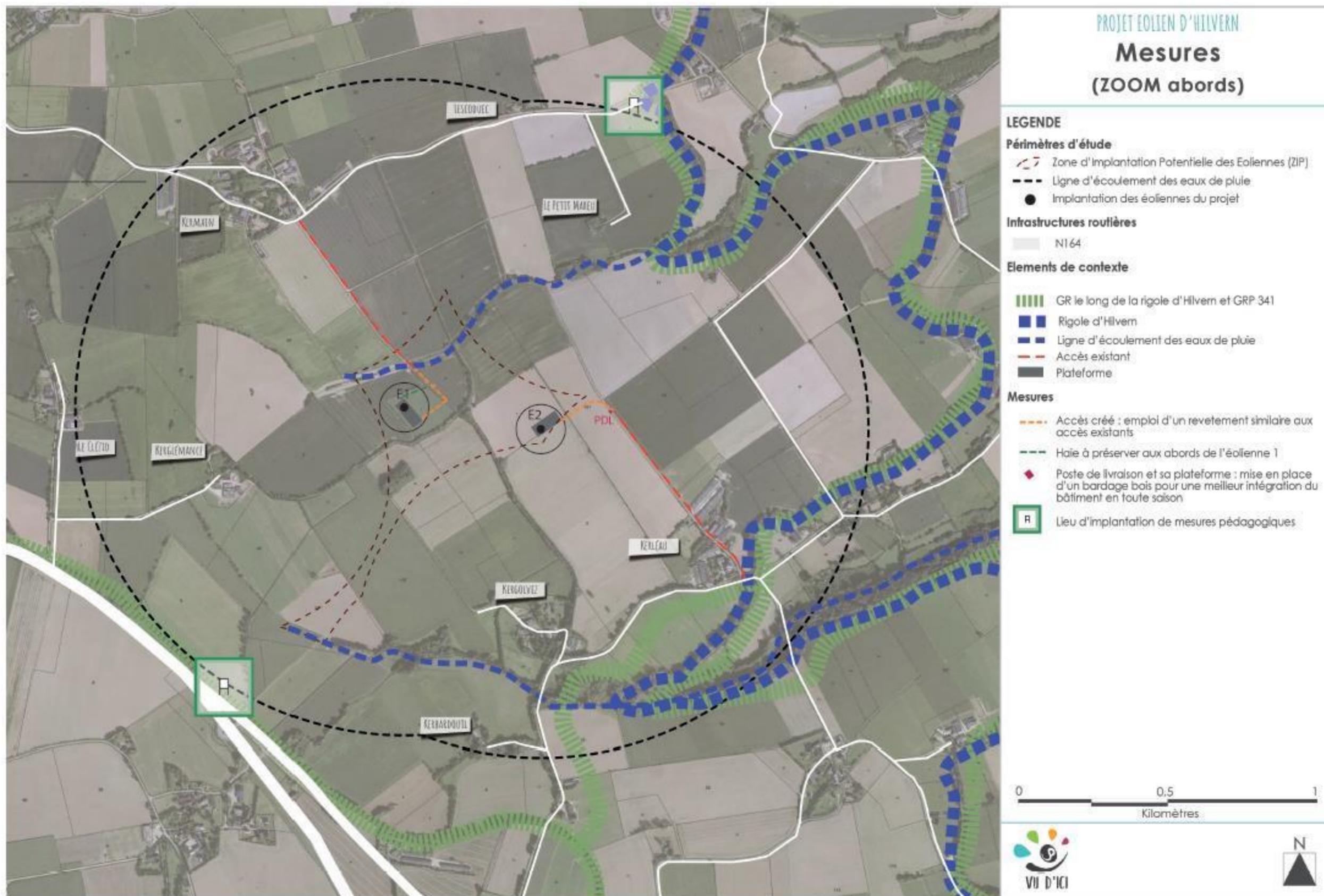
Afin de communiquer sur le projet et de proposer une halte le long de la rigole, un panneau pédagogique sera installé à l'intersection de la route desservant le hameau de Kermain.

La rigole étant située en contrebas du projet, ce dernier sera néanmoins partiellement visible.

Mesures pédagogiques aux abords du GR341

Afin de communiquer sur le projet et de proposer une halte le long de la voie, un panneau pédagogique sera installé au cœur d'une ouverture permise par le passage d'un chemin desservant les abords de la N164. Cette fenêtre constitue un point d'observation important depuis le GR341 situé légèrement en contrehaut du projet éolien.

Les deux panneaux pédagogiques en robinier seront installés pour un coût de 1 200 € HT chacun, soit 2 400 € HT au total.



Carte 79 : Mesures paysagères (Vu d'ici, 2020)

3 - 7 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte paysager est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 79 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
LISIBILITE	Lorsqu'il est visible, le projet éolien présente une lecture simple, comportant uniquement 2 éoliennes.	P	D	MODERE			MODERE
	Incidence modérée à faible du fait de la présence de nombreux écrans visuels sur la partie Nord mais d'une vaste ouverture depuis les secteurs proches et Sud.						
UNITES PAYSAGERES	Plateau agricole de l'ével : incidence forte à faible selon la proximité du fait de la présence de quelques écrans végétaux et de talus ;	P	D	FAIBLE à FORT	R : Intégration du transformateur dans chaque mât	Intégré aux coûts du projet	FAIBLE à FORT
	Massif du Mené : incidence modérée à faible selon la proximité au projet et le contexte boisé dense ;				R : Enfouissement des réseaux entres les éoliennes	Intégré aux coûts du projet	
	Cornouaille intérieure : incidence modérée à nulle selon la distance au projet et selon les jeux de cache ;				R : Choix d'une couleur d'éolienne en adéquation avec la luminosité du site	Intégré aux coûts du projet	
	Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélerin : incidence nulle au regard de l'éloignement au projet et de la faible altimétrie de l'unité paysagère au regard de ses voisines.				R : Localisation et intégration des chemins d'accès dans le paysage	Intégré aux coûts du projet	
PATRIMOINE	Plusieurs sites protégés présentent une incidence au projet, dépendant de la proximité au projet et de l'ouverture des vues (Chapelle Saint-Tugdual ou Saint-Pabu, Cromlech de Lorette, Eglise Notre-Dame de la Délivrance, Manoir de la Ville-aux-Veneurs, Ferme de Lisquilly, Eglise Saint-Noyale, Château de Lesturgant).	P	D	NUL à MODERE	R : Choix d'un bardage bois pour le poste de livraison	Intégré aux coûts du projet	NUL à MODERE
					R : Mesure de plantation sur les monuments et sites historiques	6 387,7 €	

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
BOURGS	<p>Incidence faible depuis Mûr-de-Bretagne : vue ponctuelle mais peu prégnante depuis la D767 ;</p> <p>Incidence modérée à faible depuis Saint-Caradec : vue partielle du fait du relief et de la végétation depuis les franges du bourg, vue avec le projet en arrière-plan depuis la sortie Est du bourg ;</p> <p>Incidence faible à modérée depuis Saint-Connec, Saint-Guen, Le Quillo et Saint-Thélo : vue depuis les franges du bourg</p> <p>Incidence forte depuis plusieurs bourgs comme Kermain, Lescoduec, Le Boslan, Le Petit Mareu, Kerléau et Kergolvez.</p>	P	D	FAIBLE à MODERE			FAIBLE à MODERE
	HAMEAUX	<p>Incidence faible à forte depuis les bourgs dans un écrin boisé très dense ou dans un creux topographique (Kerduval, Guip, Kerbadouil) Les hameaux les plus impactés font face à une hauteur d'éoliennes visuellement importante en comparaison avec les autres éléments composants le paysage (bâti, haie...). Les éoliennes sont également visibles dans leur entièreté depuis ces hameaux.</p>	P	D	FAIBLE à FORT	A : Mise en place de plantations végétales sous forme d'une bourse aux arbres pour les hameaux les plus proches (moins d'1 km)	10 000 €
TOURISME	<p>Nombre moyen d'itinéraires pédestres fréquentés : GRP Pays des Toileux, GR 341, GRE5, rigole d'Hilvern, canal de Nantes à Brest.</p> <p>Incidence faible à forte sur la rigole d'Hilvern (et le GR 341 et GRP Au pays des Toileux évoluant sur le tracé de la rigole aux abords du projet). Globalement épargnée par l'incidence du projet dans ses sections les plus refermées (par le biais des boisements et du fait de son positionnement à une altitude moindre), la rigole d'Hilvern présente néanmoins des intersections de voie d'où le projet sera visible.</p> <p>La portion du GR 341 et du GRP Au Pays des Toileux qui passe au Sud du hameau de Kerglémance disposent également d'incidence depuis ses sections ouvertes ou à proximité du projet (au niveau des hameaux). Cette incidence est accentuée du fait du positionnement sur un point haut le long du passage de la N164.</p>	P	D	FAIBLE à FORT	<p>A : Mesure de plantation sur le GR341-GRP au Pays des Toileux</p> <p>A : Mise en place de 2 panneaux pédagogiques aux abords de la rigole d'Hilvern et du GR341</p>	<p>84 601,85 €</p> <p>2 400 €</p>	FAIBLE à FORT

Tableau 80 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte paysager

4 CONTEXTE NATUREL

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études CERESA, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

4 - 1 Contexte

L'essentiel des enjeux relevés porte sur trois aspects :

- La présence de zones humides le long des ruisseaux de Kergolvez et de Kerglémance, ainsi que sur le plateau au sud-est ;
- La fréquentation du site par une diversité assez importante de chauves-souris, comprenant des espèces d'intérêt patrimonial, avec une dominance très forte de la pipistrelle commune dans l'activité observée ;
- Une activité globalement faible en altitude (2,8 contact/heure sur l'ensemble du suivi), avec une légère augmentation durant les mois de juin et juillet (cf. rapport d'Altifaune en annexe) ;
- Une avifaune semblable aux peuplements classiquement observés dans les espaces agricoles similaires de Bretagne intérieure (passereaux communs, groupes de laridés, étourneaux, pigeons,...)-

Quelques espèces d'intérêt patrimonial fréquentent le site en période internuptiale, comme c'est souvent le cas en Bretagne intérieure.

4 - 2 Evaluation des impacts écologiques bruts du projet

4 - 2a Les effets du projet sur les milieux, la faune et la flore

Les effets du projet sur les milieux, la faune et la flore en phase chantier

Les effets du projet sur les milieux et la flore liés à la réalisation du chantier

Les milieux (approche générale) :

Aucun milieu d'intérêt particulier n'est présent sur le site (aucun habitat d'intérêt communautaire notamment).

La réalisation du projet entraînera :

- La création de pistes d'accès à hauteur d'environ 4 780 m². Une partie de ces pistes d'accès sera permanente et conservée en phase d'exploitation (2 520 m²), et l'autre partie, correspondant à l'espace nécessaire aux manœuvres d'engins de chantier imposants, sera rendue à la vocation agricole après la fin du chantier (2 260 m²) ;
- La création d'un poste de livraison d'une surface d'environ 34 m², sur une plate-forme d'environ 99 m² ;
- L'artificialisation d'environ 6 190 m² liée à la création des plateformes associées aux éoliennes implantées.

Au total, la réalisation du projet entraînera l'artificialisation d'environ 8 810 m² de terres labourées de manière permanente, et 2 260 m² de manière temporaire.

Les haies :

Une attention particulière a été portée durant la conception du projet à l'éloignement des haies (notamment dans le cadre de la prise en compte des chauves-souris).

Une seule traversée de haie n'a pu être évitée : la voie d'accès à l'éolienne E2. Afin de permettre l'accès à cette éolienne, il est prévu de réaliser une coupure d'environ 5 m dans la jeune haie située au nord de Kerléau.

Cette haie correspond à une plantation assez récente, dense, connectée à une seule extrémité. Les fonctionnalités de cette haie, notamment en tant qu'élément local de la trame verte, sont peu élevées.

Ainsi, l'impact sur les haies, limité à cette coupure de 5 m dans une haie jeune, apparaît très faible.

Les zones humides :

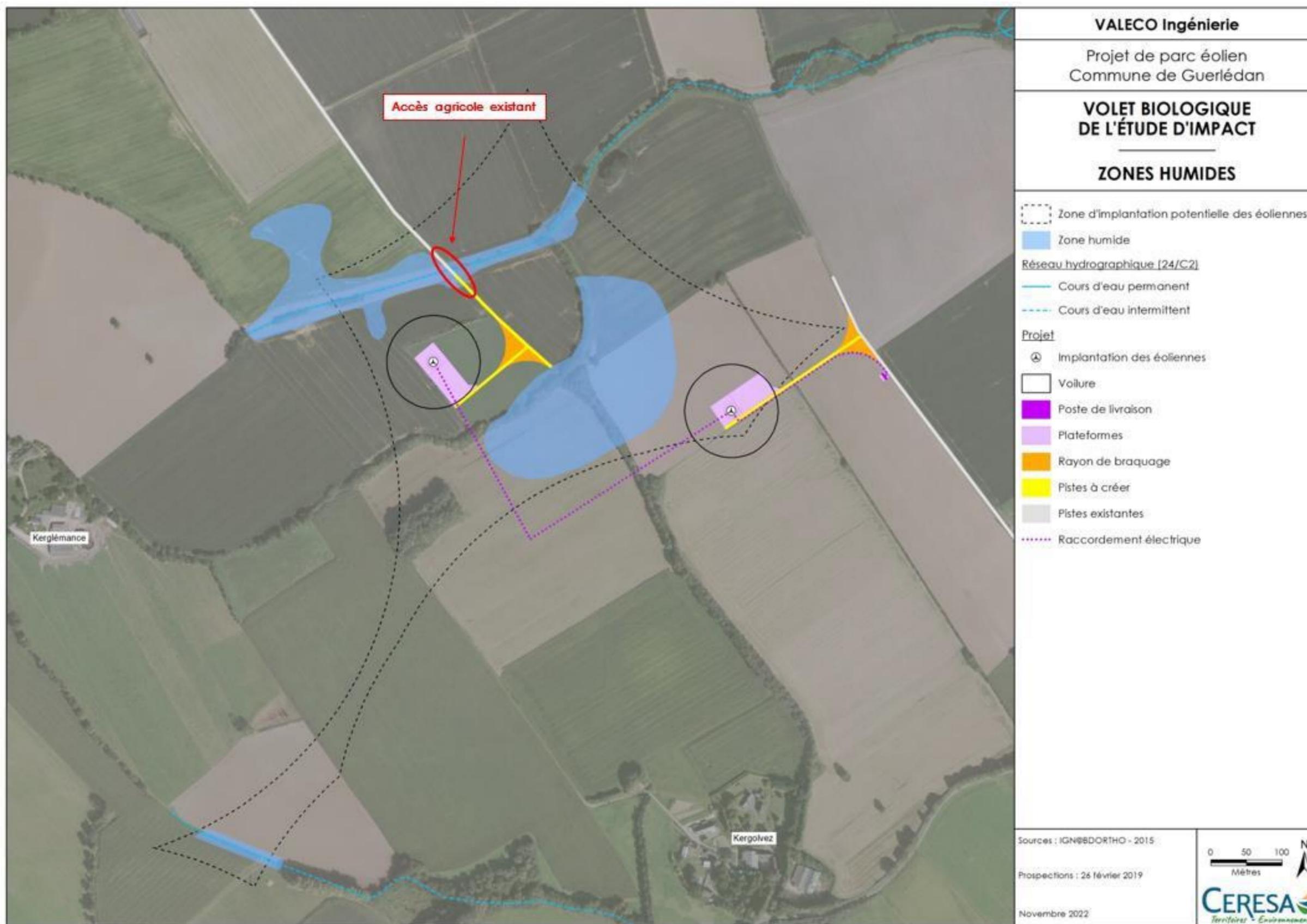
La variante retenue est une de celles qui présente le moins d'impact sur les zones humides (cf. choix des variantes). Cependant, une traversée de zone humide n'a pu être évitée. La maîtrise d'ouvrage étudie la possibilité de rester sur les emprises du chemin agricole existant, mais il n'est pas exclu de devoir élargir légèrement ce dernier, ce qui génèrerait un impact sur la petite zone humide linéaire qui accompagne le ruisseau de Kerglémance.

La zone humide concernée par cet impact présente cependant des fonctionnalités faibles, du fait de sa situation en marge d'un accès agricole existant (zone d'ores et déjà perturbée).

A noter que cet élargissement sera supprimé, en fin de chantier, pour remettre en état les sols. Il s'agit donc d'un impact temporaire, réduit en surface (impact potentiel évalué à moins de 90 m²). La piste est orientée dans le sens de la pente, et n'engendre donc pas d'effet indirect de coupure d'alimentation en eau de la zone humide.

L'élargissement potentiel du chemin n'engendre pas non plus de risque de drainage.

L'impact sur les zones humides est donc **temporaire** et considéré comme **faible**.



Carte 80 : Implantation du projet éolien d'Hilvern par rapport aux zones humides (source : CERESA, 2023)

La flore

Aucune espèce d'intérêt patrimonial, ni aucune espèce protégée, n'a été observée au cours de nos prospections. La flore présente sur le site correspond essentiellement aux plantes compagnes de culture et aux espèces des haies.

Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact significatif sur la flore.

Les effets sur la faune liés à la réalisation du chantier

- Dérangement de la faune
- Faune terrestre

La faune terrestre subira un dérangement du fait de la réalisation du chantier. Cependant, ce dérangement sera essentiellement concentré au niveau des emprises directement concernées par le chantier, qui se situent au niveau de labours. Aucune espèce de faune terrestre protégée n'est susceptible de subir de dérangement dans ces milieux.

Le cheminement des engins de chantier par les chemins est susceptible d'entraîner un dérangement ponctuel de la faune terrestre. En particulier, le transit par le chemin situé au nord de Kergolvez est susceptible d'entraîner un dérangement pour la faune protégée observée à cet endroit (lézard vivipare et écureuil roux). Cependant, ce dérangement sera limité dans le temps, et par ailleurs l'absence de coupe d'arbre sur la haie où ont été observées ces espèces limitera d'autant le dérangement.

L'impact de dérangement de la faune terrestre est donc considéré comme très faible.

- Chiroptères

Les travaux se dérouleront de jour, et n'entraîneront donc pas de dérangement au cours de la phase d'activité des chauves-souris.

La seule haie dans laquelle il sera réalisé une trouée minime est une haie jeune, ne comportant pas d'arbre mature ou âgé. Aucune cavité, pli ou fissure pouvant abriter une colonie n'y a été observée.

Il n'y a donc aucun risque de dérangement pour les chauves-souris du fait de la réalisation des travaux.

- Avifaune

Les labours présentent peu d'enjeu biologique, seule la nidification d'alouette des champs étant notée dans ces milieux.

Comme il a été évoqué plus haut, la linotte mélodieuse a probablement niché en 2018 au niveau de la haie concernée par la coupure. Cette haie joue également le rôle d'habitat de nidification potentiel pour d'autres passereaux communs, mais protégés.

En fonction de la période à laquelle se dérouleront les travaux, un impact de dérangement des nichées pourrait avoir lieu. Cependant, cet impact de dérangement apparaît faible au regard du contexte local : omniprésence de l'alouette des champs sur l'aire d'étude, forte présence de la linotte mélodieuse avec des indices de nidification « probable » ou « avéré » en d'autres points du site.

Les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser cet impact sont présentées en partie 4 du présent rapport.

- Destruction d'individus
- Faune terrestre

Comme évoqué plus haut, le déroulement du chantier sera circonscrit à des labours, avec des engins transitant par des chemins existant en grande partie d'ores et déjà.

Sur ces chemins, les enjeux concernant la faune terrestre concernent l'écureuil roux et le lézard vivipare, deux espèces protégées mais non d'intérêt patrimonial en Bretagne.

Étant donné la mobilité d'écureuil roux et l'absence de coupe d'arbre susceptible de l'accueillir, la mortalité d'individus de cette espèce est très improbable.

Il est également très improbable qu'une mortalité de lézard vivipare intervienne, car le premier réflexe de cette espèce en cas de dérangement sera de se dissimuler dans les broussailles / herbes hautes en pied de haie. Ces milieux seront intouchés dans le cadre du projet, puisqu'il n'y aura aucune coupe d'arbre. Par ailleurs, l'habitat préférentiel du lézard vivipare va plutôt se situer au niveau des lisières extérieures, mieux ensoleillées. Aucun engin ne circulera au niveau de ces lisières extérieures. Les risques de mortalité de lézard vivipare au cours du chantier sont donc très réduits.

En définitive, le risque de mortalité est le même que lorsque des tracteurs parcourent le chemin dans le cadre de l'exploitation agricole.

Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact concernant un risque de mortalité d'individus de faune terrestre liée au déroulement du chantier.

- Chiroptères

Comme évoqué précédemment, aucun arbre susceptible d'accueillir une colonie de chauves-souris ne sera détruit dans le cadre du projet.

Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact concernant un risque de mortalité de chauves-souris en phase chantier.

- Avifaune

Le seul impact de mortalité sur les oiseaux que peut avoir le déroulement du chantier pourrait concerner la destruction d'individus incapables de se déplacer lorsque les travaux ont lieu. Cet impact ne peut donc exister que lorsque les travaux ont lieu en période de nidification. Il peut notamment concerner l'alouette des champs, une espèce classée sensible au plan national.

Les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser cet impact sont décrites au paragraphe 4.

Élément concerné par l'impact	Nature et description de l'impact	Intensité de l'impact
Milieux	Artificialisation de 8 810 m ² de labours de manière permanente, et 2 260 m ² temporairement.	Faible
Haies	Une coupure de 5 m	Très faible
Zones humides	Artificialisation de 90 m ² de zone humide rivulaire	Très faible
Flore	Flore banale	Non significatif
Faune terrestre	Dérangement	Très faible
	Mortalité au cours du chantier	Non significatif
Chiroptères	Dérangement	Nul
	Mortalité au cours du chantier	Nul
Avifaune	Dérangement	Nul ou modéré en fonction de la période de travaux
	Mortalité au cours du chantier	Nul ou modéré en fonction de la période de travaux

Tableau 81 : Tableau récapitulatif des impacts en phase chantier (CERESA, 2019)

4 - 2b Les effets du projet sur les milieux, la faune et la flore en phase d'exploitation

Les effets du projet sur les milieux et la flore en phase d'exploitation

Les milieux (approche générale)

Comme évoqué plus haut, l'artificialisation permanente de labours durant l'ensemble de la phase d'exploitation concerne au total environ 8 810 m², déduction faite de la surface artificialisée uniquement en phase de chantier (rayons de courbure des engins de chantier).

Cependant, cette artificialisation concerne uniquement des parcelles de labour, aux fonctionnalités biologiques très faibles. Aussi, l'impact sur les milieux apparaît très peu significatif.

Les haies

La coupure de la haie, nécessaire à l'accès à l'éolienne E2, est permanente, la conservation de cette piste étant nécessaire pour l'entretien de l'éolienne.

Cet impact reste toutefois très limité : une seule coupure de 5 ml dans une haie jeune, connectée à une seule extrémité.

Les zones humides

Le seul impact concernant les zones humides pourrait être l'artificialisation temporaire potentielle d'une zone humide, en cas de nécessité d'élargir un chemin agricole existant au niveau de la traversée du ruisseau de Kerglémance. Comme évoqué précédemment, l'impact susceptible d'être occasionné par ces travaux serait temporaire (remise en état après travaux) et très faible en surface (moins de 90 m²).

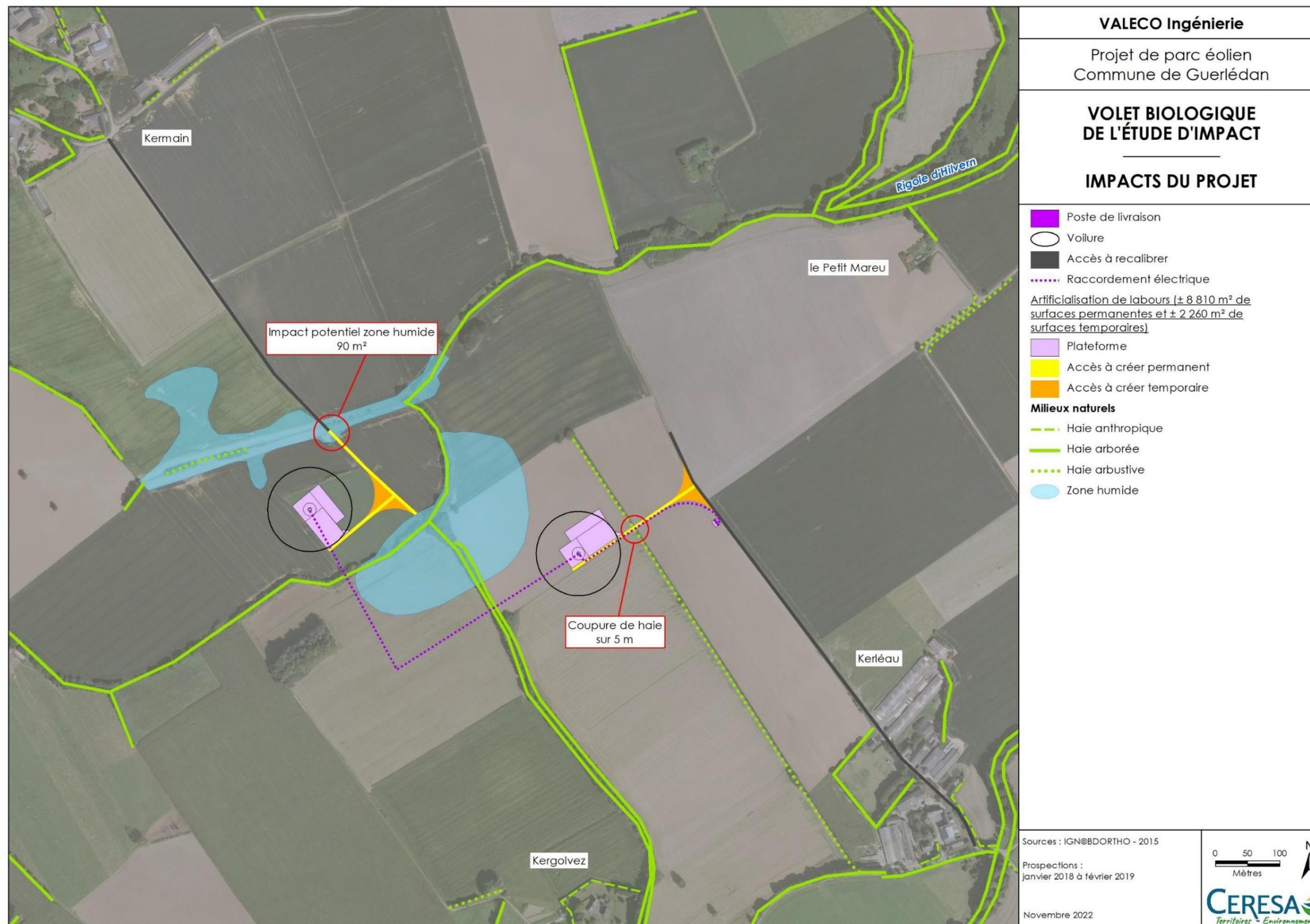
Les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser cet impact sont décrites au chapitre 4 de l'étude écologique en annexe.

La flore

Aucune espèce protégée ou d'intérêt patrimonial, ni aucune espèce protégée, n'a été observée au cours de nos prospections.

La flore présente sur le site correspond essentiellement aux plantes compagnes de culture et aux espèces des haies. L'artificialisation des terrains concernés n'engendrera donc pas de perte d'habitat susceptible d'accueillir une espèce floristique d'intérêt patrimonial ou protégé.

Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact significatif sur la flore.



Carte 81 : Impacts écologiques du projet (CERESA, 2023)

Les effets du projet sur la faune en phase d'exploitation

La faune terrestre

L'artificialisation d'environ 5 600 m² de terres labourées n'aura aucun impact sur les espèces de faune terrestre protégées observées au cours de nos prospections (lézard vivipare et écureuil roux), puisqu'elles ne fréquentent pas ce type de milieu. Le projet occasionnera une perte limitée d'habitat exploité au cours du cycle de vie d'espèces communes : chevreuil, blaireau, lièvre d'Europe, etc.

Les chiroptères

Approche théorique

Les chiroptères constituent un groupe susceptible d'être impacté par l'activité éolienne en raison de leur mode de déplacement.

Mortalité par collision / barotraumatisme

Sur un plan général, la connaissance des effets subis par ce groupe est encore très partielle, mais le risque de mortalité par collision avec les pales est avéré. Les cas de mortalité ne sont documentés que depuis 1996 et les causes des collisions demeurent encore imparfaitement connues et font actuellement l'objet de nombreuses recherches.

Dans le détail, les bilans sont assez hétérogènes et montrent des chiffres de mortalité variant de 0,07 à 36 chiroptères/éolienne/an (estimations de mortalité pour 15 parcs d'Europe et d'Amérique du Nord entre 1998 et 2004 - étude Brinkmann et Bontadina, 2006).

Si l'on considère le faible taux de reproduction des chiroptères (une naissance par femelle et par an en moyenne), il apparaît important de les prendre en compte et d'appréhender chaque contexte local (contexte, caractéristiques des parcs éoliens, etc.).

Il convient de préciser qu'à la mortalité par collision telle qu'exposée ici s'ajoute une mortalité indirecte liée au passage d'une chauve-souris à proximité immédiate d'une éolienne. Dès 2004, Brinkmann relevait en effet l'existence de cadavres ne montrant aucune blessure apparente, et avançait l'hypothèse d'un traumatisme lié à une forte et brutale dépressurisation dans le sillage des pales en rotation. Ce phénomène a été prouvé par les travaux de Baerwald et al. en 2008 en Alberta où seuls 50 % des cadavres montraient des blessures externes alors que 90 % présentaient des symptômes de barotraumatisme tels qu'hémorragies internes et lésions du tissu pulmonaire.

Un autre impact (de faible ampleur) concerne des individus qui trouvent refuge dans les rouages de la nacelle et qui sont écrasés lors du redémarrage des pales.

Perte de territoire de chasse

Un autre type d'impact mis en évidence est la perte de territoire de chasse pour la sérotine commune. Bach (2002 et 2003) a ainsi montré l'effet barrière exercé sur cette espèce par les parcs éoliens et la baisse de fréquentation par l'espèce des abords des éoliennes pour la recherche de proies.

Éléments d'explication des impacts

Ces impacts liés à la proximité des éoliennes ont fait l'objet de plusieurs ébauches d'explications. La plus souvent citée est la production d'ultrasons par les aérogénérateurs, voire d'hypersons pour des fréquences de l'ordre du mégahertz (Schröder, 1997). Cependant, les résultats très contradictoires d'autres études sur ce point ne permettent pour l'heure aucune conclusion.

Néanmoins, pour les espèces sensibles et dont les effectifs sont globalement plus faibles à l'échelle de l'Europe, la surmortalité liée aux éoliennes, s'ajoutant aux autres causes (circulation routière, destruction des milieux, pesticides, traitement des charpentes, etc.) pourrait avoir des conséquences importantes. C'est notamment le cas pour les noctules commune et de Leisler.

Plusieurs suivis de mortalité ont montré une baisse progressive de la mortalité affectant certaines espèces (pipistrelles essentiellement) dans les années qui suivent la mise en service des parcs éoliens. C'est notamment le cas pour les sites de Bouin et de Benet en Vendée ou pour des parcs suivis en Allemagne (Brinkmann, 2006, Cosson, 2004-2007, LPO, 2008).

La LPO, qui réalise les suivis de mortalité pour les deux parcs vendéens, remarque que la mortalité affectant les pipistrelles décroît entre la première et la seconde année qui suivent la mise en service, sans qu'un effet "puits de population" ait pu être mis en évidence localement. Il est donc pour l'heure prématuré de conclure quant à des perturbations massives de la dynamique des populations de certaines espèces considérées comme communes en France. Cette tendance pourrait être liée à la curiosité des pipistrelles déjà évoquée. Un phénomène d'habituation par rapport aux éoliennes pourrait ainsi intervenir dans les premières années qui suivent la construction du parc. Les animaux n'ont en effet aucun avantage particulier à fréquenter la proximité des éoliennes.

Il est cependant possible que les éoliennes créent ponctuellement des zones de concentration d'insectes qui attirent indirectement les chauves-souris. Quand la ressource alimentaire est abondante, les chauves-souris viennent se concentrer sur les parcelles agricoles (événement pouvant être lié à la moisson). Rappelons également qu'il n'y a aucune raison pour que les chauves-souris perdent de l'énergie pour aller chasser en altitude alors que la ressource est abondante au sol lors des moissons. Le vol en altitude correspond surtout aux déplacements sur de longues distances.

Sur la base des éléments issus de la bibliographie, le groupe Eurobats a publié en mai 2006 un rapport synthétisant, en outre, l'état des connaissances actuelles sur les impacts subis par les chiroptères en relation avec l'activité éolienne. Ce tableau sert de base au bilan des impacts présenté en fin de ce paragraphe concernant les chauves-souris.

Impacts
Impacts potentiels liés à l'implantation (phase travaux)
Perte de territoires de chasse durant la construction des voies d'accès, des fondations, etc.
Perte de perchoirs (gîtes temporaires) durant la construction des voies d'accès, des fondations, etc.
Impacts potentiels liés à l'implantation (phase travaux)
Émission ultrasonore (perturbation de l'écholocation).
Perte de territoire de chasse par évitement de la zone.
Perte ou décalage des corridors de vol.
Mortalité par collision.

Tableau 82 : typologie des impacts potentiels sur les chiroptères liés à l'implantation d'un parc éolien (CERESA, 2019)

D'une manière générale, le travail du groupe EuroBats met en évidence l'extrême variabilité de l'ampleur des impacts, en fonction des espèces ou groupes d'espèces considérés, mais également suivant les contextes d'implantation et les caractéristiques des parcs éoliens.

Certaines causes indirectes de mortalité sont encore à l'état d'hypothèse. La chaleur de la nacelle et les mouvements d'air induits pourraient avoir tendance à attirer vers le haut les insectes et donc à accroître les altitudes de vol des chiroptères en chasse. Cette hypothèse expliquerait ainsi la mortalité constatée chez des pipistrelles évoluant habituellement à plus faible distance du sol.

Enfin, d'autres auteurs évoquent la production d'ondes sonores de très hautes fréquences par les éoliennes, susceptibles de perturber la détection de proies chez les chauves-souris et, de manière plus générale, l'écholocation.

Espèces concernées

Le groupe Eurobats publie des tableaux régulièrement mis à jour rendant compte des mortalités constatées sur nombre de parcs éoliens présents en Europe. Ces tableaux permettent de hiérarchiser les espèces de chauves-souris en fonction du nombre de mortalités constatées au pied des éoliennes. La Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM) effectue un travail similaire pour la France (les derniers tableaux de mortalités connues en Europe et en France figurent à l'annexe n° 7).

Par ailleurs, la synthèse réalisée par le GMB dans le cadre de la présente étude comprend un tableau récapitulatif des mortalités relevées en Bretagne (l'annexe 7 de l'étude écologique en annexe).

Que ce soit en Europe, en France ou en Bretagne, le groupe des pipistrelles représente la majorité des cas de mortalité constatée en lien avec des éoliennes (environ 66 % pour l'Europe, 80 % pour la France, 78% pour la Bretagne), et l'espèce la plus représentée dans les suivis de mortalité est la pipistrelle commune (23,1 % en Europe, 52,8 % en France, 53,2 % en Bretagne).

Hormis les pipistrelles, les espèces les plus souvent citées dans les documents sont les chauves-souris du groupe des « sérotules ». On observe une disparité entre ce qui est constaté en Europe et en France.

En Europe, le groupe des sérotules représente environ 30,0 % des mortalités constatées, en France, environ 19,0 % et en Bretagne, 10,1 %.

Espèce	Europe	France	Bretagne
Noctule commune	15,6 %	7,4 %	4,2 %
Noctule de Leisler	6,7 %	9,9 %	1,1 %
Sérotine commune	1,3 %	1,7 %	3,7 %
Sérotules spp.	1,7 %	0,2 %	0,5 %

Tableau 83 : récapitulatif des mortalités de noctules et sérotules liées aux parcs éoliens (CERESA, 2019)

De fait, sont principalement concernées par la mortalité par collision les espèces migratrices (noctules, pipistrelle de Nathusius) et/ou les espèces n'hésitant pas à évoluer à haute altitude lors des transits locaux ou de la recherche de proies : noctules, pipistrelles et sérotines.

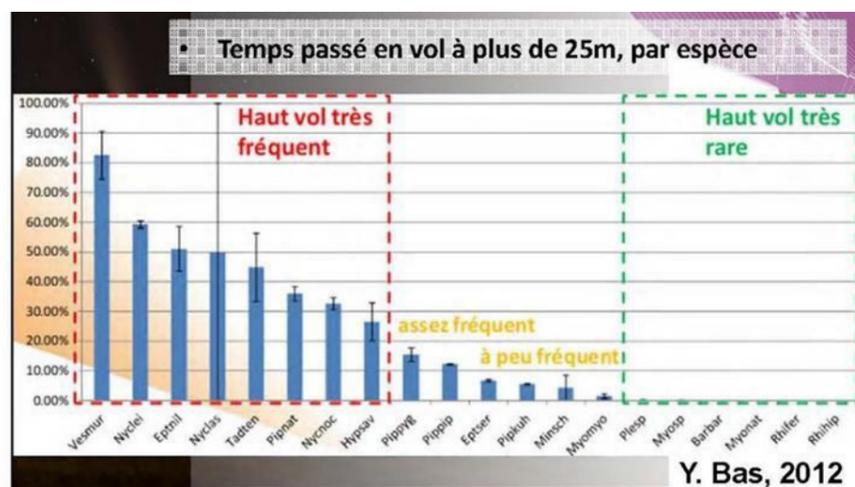


Figure 119 : Temps passé en vol à plus de 25, par espèce (CERESA, 2019)

Les espèces migratrices connues en France (noctules communes et de Leisler, pipistrelle de Nathusius) constituent une part importante des mortalités constatées, que ce soit en Europe (37,7 %) ou en France (33,4 %).

En 2015 est paru un protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, reconnu par décision du 23 novembre 2015. Ce protocole définit un niveau de sensibilité (note de risque) des espèces aux infrastructures éoliennes, sur la base d'une analyse la vulnérabilité de chaque espèce à la présence d'éoliennes réalisée par la SFPEM (2012) et du statut de sensibilité de chacune de ces espèces.

Le protocole de 2015 définit les niveaux au-delà desquelles les espèces sont considérées comme sensibles et doivent faire l'objet d'un suivi de mortalité post-implantation :

- o note inférieure à 2 : pas de suivi de mortalité à mettre en place ;
- o note comprise entre 2 et 3 : contrôles opportunistes uniquement en cas d'impact résiduel significatif ;
- o note de 3,5 : suivis de mortalité dans tous les cas.

Espèces		Enjeux				Niveau de sensibilité	Niveau de vulnérabilité	Espèces retenues pour la cartographie
Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Fr	LR PDL	DH	Niveau d'enjeu			
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT	LC	A2	Fort (1)	pas de sensibilité avérée	Modéré	Retenue en raison des enjeux (uniquement en période de reproduction)
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	NT	A2	Fort (1)	pas de sensibilité avérée	Modéré	Retenue en raison des enjeux (uniquement en période de reproduction)
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT	CR	A2	Très fort (2)	pas de sensibilité avérée	Fort	Retenue en raison des enjeux
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	VU	A2	Très fort (1,5)	Faible	Assez fort	Retenue
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	NT	DD	A2	Très fort (1,5)	Faible	Assez fort	Retenue
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	Faible	Modéré	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	LC	NA ²		Absence d'enjeu (0)	pas de sensibilité avérée	Faible	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	pas de sensibilité avérée	Faible	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	A2	Faible (0,5)	Faible	Modéré	Retenue
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	pas de sensibilité avérée	Faible	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	Moyenne à forte	Assez fort	Non retenue en raison d'une large répartition et de l'absence d'enjeu
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	NT	LC		Faible (0,5)	Moyenne à forte	Assez fort	Retenue
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	DD		Fort (1)	Moyenne à forte	Fort	Retenue
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	DD	A2	Fort (1)	Faible	Assez fort	Retenue
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	DD		Fort (1)	Moyenne à forte	Fort	Retenue
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	Moyenne à forte	Assez fort	Non retenue en raison d'une large répartition et de l'absence d'enjeu
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	Moyenne à forte	Assez fort	Non retenue en raison d'une large répartition et de l'absence d'enjeu
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	NA ²		Absence d'enjeu (0)	Moyenne à forte	Assez fort	Non retenue en raison de l'absence d'enjeu et du manque de connaissance
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	DD		Faible (0,5)	Faible	Modéré	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC		Absence d'enjeu (0)	Faible	Modéré	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	NA ²	A2	Très fort (1,5)	Moyenne à forte	Fort	Non retenue en raison de sa présence anecdotique

Légende :
 - LR Fr (Liste rouge des mammifères de France métropolitaine) et LR PDL (Liste rouge des mammifères des Pays de la Loire) : LC (préoccupation mineure), DD (données insuffisantes), VU (vulnérable), EN (en danger d'extinction), CR (en danger critique d'extinction) et NA² (Non applicable, présente en Pays de la Loire de manière occasionnelle ou marginale).
 -DH (Directive habitats, 92/43/CEE) : A2 (espèce inscrite à l'annexe 2).

Le protocole de 2015 a été actualisé en mars 2018 sans qu'aucune modification soit apportée à la note de risque des espèces de chauves-souris.

Caractéristiques des éoliennes et hauteur de vol

Le niveau de connaissance entre les caractéristiques des éoliennes et la mortalité des chauves-souris est mal connu.

Les études disponibles présentent par ailleurs des conclusions parfois contradictoires : Barclay *et al.* (2007)¹ prévoient que « la réduction de la hauteur des tours pourrait aider à faire baisser les mortalités des chauves-souris. De plus, alors que le remplacement des turbines plus anciennes et de plus petite taille par un nombre plus restreint de grandes turbines peut diminuer les mortalités des oiseaux par mégawatt, il peut avoir pour effet d'augmenter les mortalités des chauves-souris. ». Cette étude concernait plus précisément les espèces migratrices.

Une étude plus récente (Thaxter *et al.* 2017) note que pour réduire les collisions avec les oiseaux, il serait préférable d'implanter un nombre moins important d'éoliennes plus puissantes. À l'inverse, pour les chauves-souris, une puissance unitaire plus faible pourrait réduire ce risque. Cependant, les auteurs prennent la précaution de souligner que le modèle établi dans cette étude pour les chauves-souris est moins robuste que pour l'avifaune et qu'il faut donc poursuivre l'effort de recherche sur ce point.

Une autre étude a étudié les hauteurs de vol de plusieurs espèces, montrant que, parmi les espèces étudiées, les espèces le plus souvent contactées à hauteur de rotor étaient la pipistrelle commune et le vespère de Savi. D'autres espèces (grand murin notamment) volaient principalement sous l'altitude du rotor et présentaient donc des risques d'impact plus limités (Wellig et al., 2017).

Distance aux lisières

La mortalité par collision intervient majoritairement à proximité des lisières. Dans le Brandebourg, Bach et al. (2005) ont montré que 77 % des collisions survenaient sur des éoliennes situées à une distance maximale de 50 m de boisements, ce que confirment les études de Kelm et al. (2014) sur l'activité des chauves-souris.

Des suivis récents de parcs éoliens montrent que les mortalités constatées concernent plus souvent les **éoliennes situées au niveau des lisières** (le graphique présenté ci-après montre l'exemple d'un parc dont les éoliennes jouxtent la lisière).

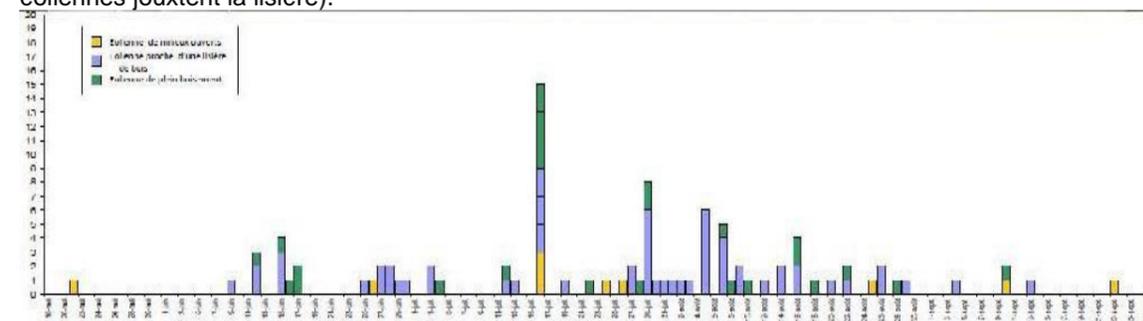


Figure 120 : Suivi de mortalité d'un parc éolien de l'Aveyron (2009-2011) Source : Actes du séminaire national consacré à l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité (2013) (CERESA, 2019)

Saisonnalité des mortalités

Il paraît exister une contradiction entre le constat de mortalité concentrées au niveau des lisières, et la forte occurrence de la sérotine commune dans les bilans de mortalité. Celle-ci trouve une explication partielle dans l'existence de pics saisonniers pour la mortalité par collision, que toutes les études s'accordent à qualifier de maximale entre la seconde moitié de juillet et fin août voire mi-septembre.

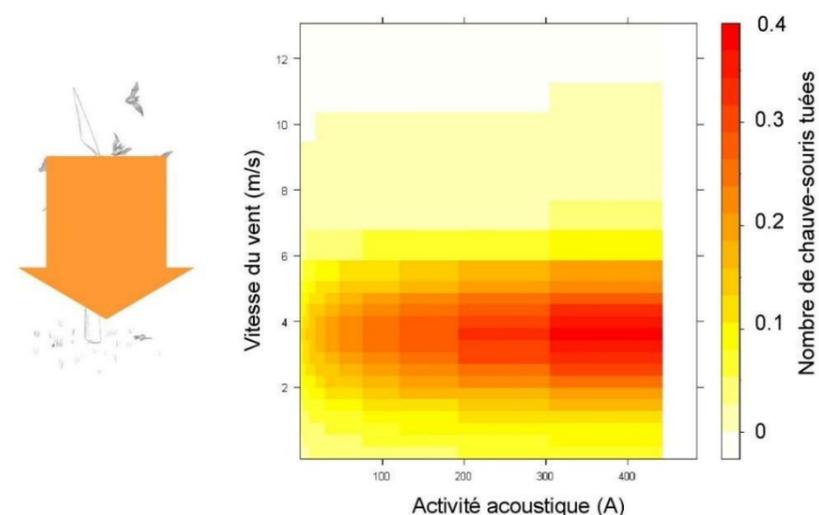
La mortalité touchant la sérotine commune concernerait ainsi plutôt des individus en migration. Cette explication corrobore le constat d'une mortalité plus importante frappant les espèces migratrices.

Conditions des mortalités liées à la présence d'éoliennes

Note préalable : les éléments présentés dans ce paragraphe proviennent de la bibliographie. Les données produites dans le cadre du suivi des chauves-souris en altitude réalisé en 2019 pourront venir les préciser.

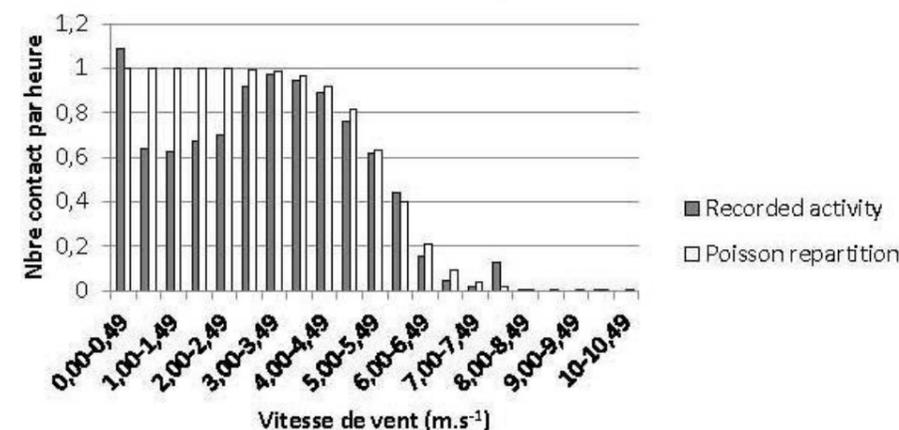
La plupart des auteurs s'accordent à dire que les cas de mortalités ont essentiellement lieu lorsque la **vitesse du vent** est inférieure à 6 m/s. Certains auteurs évoquent une vitesse de vent de 6,5 m/s. En effet, les caractéristiques des ailes des chauves-souris leur font globalement privilégier des vitesses de vent peu élevées. L'activité des chauves-souris diminue donc par vent fort.

Risque de collisions



Source : Brinkmann et al. 2010

Index of bat activity according to wind speed variation on 3 sites of north west of France (Lury, Tremblay, Gacilly) - comparison with a Poisson repartition.



Source : Actes du séminaire national consacré à l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité (2013)

En général, la **pluie** stoppe l'activité des chauves-souris ou la diminue au moins fortement. Un nombre important de collisions se produisent quelques jours après de grosses pluies (fronts froids) lorsque la pression de l'air augmente, avec une faible humidité et de faibles vents.

Concernant la **température**, l'activité est globalement plus marquée à partir de 16°C avec une augmentation de l'activité entre les valeurs comprises entre 10 à 25°C. Ces données sont néanmoins dépendantes de la situation géographique et de l'altitude.

La tolérance à la température est cependant variable selon les espèces. La pipistrelle de Nathusius et la pipistrelle commune semblent ainsi encore mobiles lors de faibles températures : leur plus basse activité a été mesurée respectivement à 2°C et 1°C.

En revanche le groupe des noctules et des sérotines, présenteraient une plus haute sensibilité à la température avec des seuils de température minimale respectivement de 8°C et 6°C pour le début de l'activité dans les Ardennes belges. Les espèces glaneuses semblent être également moins sensibles à la température.

Pour la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, la réponse au changement de température est similaire avec un point d'inflexion à 12°C.

La pipistrelle commune peut néanmoins montrer une sensibilité à la température différente selon les sites¹.

Application au projet

o Risque de mortalité liée à la présence d'éoliennes

D'après la bibliographie, il apparaît donc que ce sont surtout les espèces de haut vol comme les noctules et la pipistrelle de Nathusius qui semblent subir le plus de collisions. Dans une moindre mesure, les autres pipistrelles et les sérotines (surtout en période de migration) seraient également impactées.

En période de fonctionnement du parc éolien, l'impact potentiel le plus sensible concerne la mortalité par collision / barotraumatisme. Ce phénomène dépend très largement du contexte local, des populations en présence et des caractéristiques du parc projeté.

Dans le cas présent, la diversité spécifique relevée est apparue relativement élevée (quinze espèces contactées sur les 22 connues en Bretagne). Le peuplement local est très largement dominé par la pipistrelle commune.

La majorité des espèces observées au cours de nos prospections aux abords du projet d'implantation présentent une note de risque peu élevée de 1 ou 1,5 (cf. *tableau ci-après*) : les oreillard, la totalité des murins, le grand rhinolophe.

Quatre espèces présentent une note de risque comprise entre 2 et 3 : pipistrelles communes et de Kuhl, sérotine commune, noctule de Leisler. La noctule commune et la pipistrelle de Nathusius sont les espèces contactées les plus sensibles (note de 3,5).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats ¹	PN ²	LRN ³	LRR ⁴	RBR ⁴	Dét. ZNIEFF	Note de risque (5)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	DHII-IV	Oui	LC	NT	Modérée	Oui	1,5
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	DHII-IV	Oui	LC	NT	Mineure	Oui	1,5
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	DHIV	Oui	LC	LC	Mineure	Oui	1
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	DHII-IV	Oui	LC	NT	Mineure	Oui	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	DHIV	Oui	LC	LC	Mineure	Oui	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	DHIV	Oui	LC	NT	Mineure	Oui	1
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	DHIV	Oui	VU	NT	Modérée	Oui	3,5
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DHIV	Oui	NT	NT	Modérée	Oui	3
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	DHIV	Oui	LC	LC	Mineure	Non	1,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	DHIV	Oui	LC	LC	Mineure	Oui	1,5
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	DHI-IIIV	Oui	LC	LC	Mineure	Oui	1
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DHIV	Oui	NT	LC	Mineure	Non	3
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	DHIV	Oui	LC	LC	Mineure	Non	2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DHIV	Oui	NT	NT	Modérée	Non	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	DHIV	Oui	NT	LC	Mineure	Non	2,5

Statuts :

DHII : Annexe II de la Directive européenne Habitats (espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) ; DHIV : Annexe IV de la Directive européenne Habitats (espèce d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte) ;

PN : Espèce protégée en France – Arrêté du 23 avril 2007 ;

Statut des espèces selon les listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : VU (espèce vulnérable), NT (espèce quasi-menacée), LC (préoccupation mineure), DD (données insuffisantes) ;

Responsabilité biologique régionale (RBR) : les espèces faunistiques à RBR élevée ou plus sont d'intérêt patrimonial ;

Note de risque : indice basé sur la vulnérabilité à la présence d'éolienne et la sensibilité de chaque espèce.

Tableau 84 : récapitulatif des espèces de chauves-souris contactées et de leurs statuts (CERESA, 2019)

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Les deux espèces pour lesquelles des estimations de tendance d'activité laissent pressentir une diminution, ou une stagnation des populations (mais avec un indice de confiance faible), et qui sont susceptibles d'être affectées par la présence du parc éolien de Guerlédan, sont la pipistrelle commune et la sérotine commune. Pour d'autres espèces potentiellement sensibles aux éoliennes, il n'y a pas de donnée de tendance (pipistrelle de Nathusius, noctules). Enfin, pour d'autres espèces contactées sur le parc (pipistrelle de Kuhl, petit rhinolophe, murin à oreilles échancrées, etc.) la tendance est plutôt à l'augmentation des populations bretonnes.

o Activité globale

Les enregistrements effectués, à hauteur de canopée, montrent que les pics d'activité de chauves-souris dépendent :

- De la période de l'année : des pics d'activité sont observés pour trois espèces (pipistrelles communes et de Kuhl, sérotine commune) en troisième décennie de mai et troisième décennie de juin, ce qui pourrait indiquer la présence de colonies de parturition de ces espèces à proximité. Par contre, il n'y a pas de pic saisonnier de fréquentation par les chauves-souris migratrices ;
- Du moment dans la nuit : un pic d'activité est visible dans les trois premières heures suivant le coucher de soleil, et dans les deux heures précédant le lever du soleil. Ces pics d'activité sont moins marqués pour la pipistrelle commune, mais restent présents.

La bibliographie montre que l'activité est très faible au-delà d'une vitesse de vent supérieure à 6 m/s, que la pluie interrompt l'activité des chauves-souris, et que, si l'activité globale baisse notablement en-dessous de 10°C, certaines espèces sensibles (pipistrelles) sont enregistrées jusqu'à des températures de 1-2°C.

o Distribution de l'activité des chauves-souris migratrices au cours de l'année

La fréquentation par les espèces considérées comme migratrices est globalement peu élevée sur le site. L'activité semble plus importante en troisième décennie de juin. Cette activité de cette période est quasi-exclusivement imputable à la pipistrelle de Nathusius.

Un second pic d'activité des espèces migratrices est visible en deuxième décennie d'août. Cependant, ce second pic d'activité est essentiellement dû à une forte présence de sérotines indéterminées, qui peuvent donc correspondre à des sérotines communes, non migratrices. Nous incluons cependant ce pic dans cette partie de la réflexion, d'une part en raison de la possibilité de présence d'espèces migratrices, mais également en raison de la note de risque élevée de la sérotine commune.

Aucune activité particulièrement élevée n'est notée en période de migration automnale.

L'activité enregistrée en 2018 sur le site montre des variations dans le temps, au sein de la nuit et au cours de l'année. Ces variations ne sont pas dues à une activité migratrice (absence d'afflux automnal). Le risque de mortalité est donc le plus élevé :

- o Durant la troisième décennie de mai, la troisième décennie de juin, la deuxième décennie d'août ;
- o Durant les trois premières heures suivant le coucher de soleil et l'heure précédant le lever du soleil ;
- o Par une vitesse de vent inférieure à 6 m/s ;
- o En l'absence de pluie.

▪ Perte d'habitat

Il s'agit de la perte d'habitat favorable que le projet pourrait occasionner en raison d'un effet d'effarouchement occasionné par les éoliennes.

o Coupure de haie

Les fonctionnalités de la jeune haie dans laquelle sera pratiquée la coupure pour les chauves-souris sont limitées.

Cette haie peut guider les déplacements, mais elle aboutit, à une extrémité, à des parcelles de grande culture. Sa fonctionnalité en tant que guide des déplacements de chauves-souris est donc limitée.

Elle peut constituer un lieu de chasse, mais son caractère récent limite aussi cette fonctionnalité.

En tout état de cause, la coupure pratiquée dans la haie est minime (5 ml), et n'est pas de nature à perturber les déplacements de chauves-souris.

La haie concernée est inscrite au PLUi avec le statut de « néo bocage protégé au titre de l'article L.151-23 du Code de l'urbanisme ». Ce statut, moins contraignant que celui d'espace boisé classé (EBC), entraîne la nécessité d'une déclaration en mairie, mais n'engendre pas d'autre conséquence réglementaire.

- Perte de territoire liée à la présence du parc éolien

Il s'agit d'un impact difficile à quantifier. Les tentatives récentes d'approche sur ce sujet évoquent une distance de 1 000 m autour du projet pour définir la zone d'influence négative sur la fréquentation d'un site par les chauves-souris. Cependant, il est impossible d'affirmer avec certitude que cette distance peut s'appliquer au présent projet, chaque configuration de parc étant particulière.

Dans cette zone d'1 km autour du projet d'implantation d'éoliennes :

- Environ 26,1 % correspondent à des milieux favorables aux chauves-souris : prairies, Rigole d'Hilvern, voie verte, etc. ;
- Les autres milieux présents sont nettement moins favorables aux chauves-souris. Dominés par les labours (66,8% de l'aire d'étude), ils comprennent également le bâti, la voirie, etc.

Les espaces situés dans un rayon d'1 km autour des implantations prévues sont donc très majoritairement peu favorables à la présence des chauves-souris, hors évènements ponctuels (moissons).

L'analyse de la carte d'occupation des sols montre que ces prairies se concentrent en périphérie de l'aire d'étude, notamment au niveau des vallées et de la Rigole d'Hilvern.

Le seul ensemble de prairies qui s'approche de l'implantation des éoliennes est constitué des prairies pâturées qui dominent la vallée du ruisseau de Kergolvez, jusqu'au plateau surplombant le ruisseau de Kerglémance. Ces prairies sont temporaires (au moins une partie est labourée sur la photographie aérienne datant de 2015). Le point d'écoute effectué à ce niveau n'a révélé ni un niveau d'activité particulièrement élevé pour cette partie de l'aire d'étude, ni une diversité spécifique notable (seules les pipistrelles communes et de Kuhl ont été contactées à cet endroit). Les enjeux chiroptérologiques associés à ces parcelles ne sont donc pas particulièrement élevés, potentiellement en raison du caractère temporaire d'au moins une partie d'entre elles.

La fréquentation du site se concentre notamment au niveau de la voie verte et du chemin de Kergolvez.

Les structures arborées favorables à la présence des chauves-souris se situent majoritairement à distance du projet d'implantation potentiel : 700 m pour la Rigole d'Hilvern, 900 m pour la voie verte. L'impact potentiel sur la fréquentation de ces structures apparaît donc limité.

Parmi les structures écopaysagères plus fortement fréquentées en 2018, seul le chemin de Kerléau se situe à plus faible distance des implantations prévues : 135 m de l'éolienne E2 et 180 m de E1. Par ailleurs, la partie nord de ce chemin se situe entre les deux éoliennes prévues. C'est donc sur cette structure que l'impact potentiel apparaît le plus élevé.

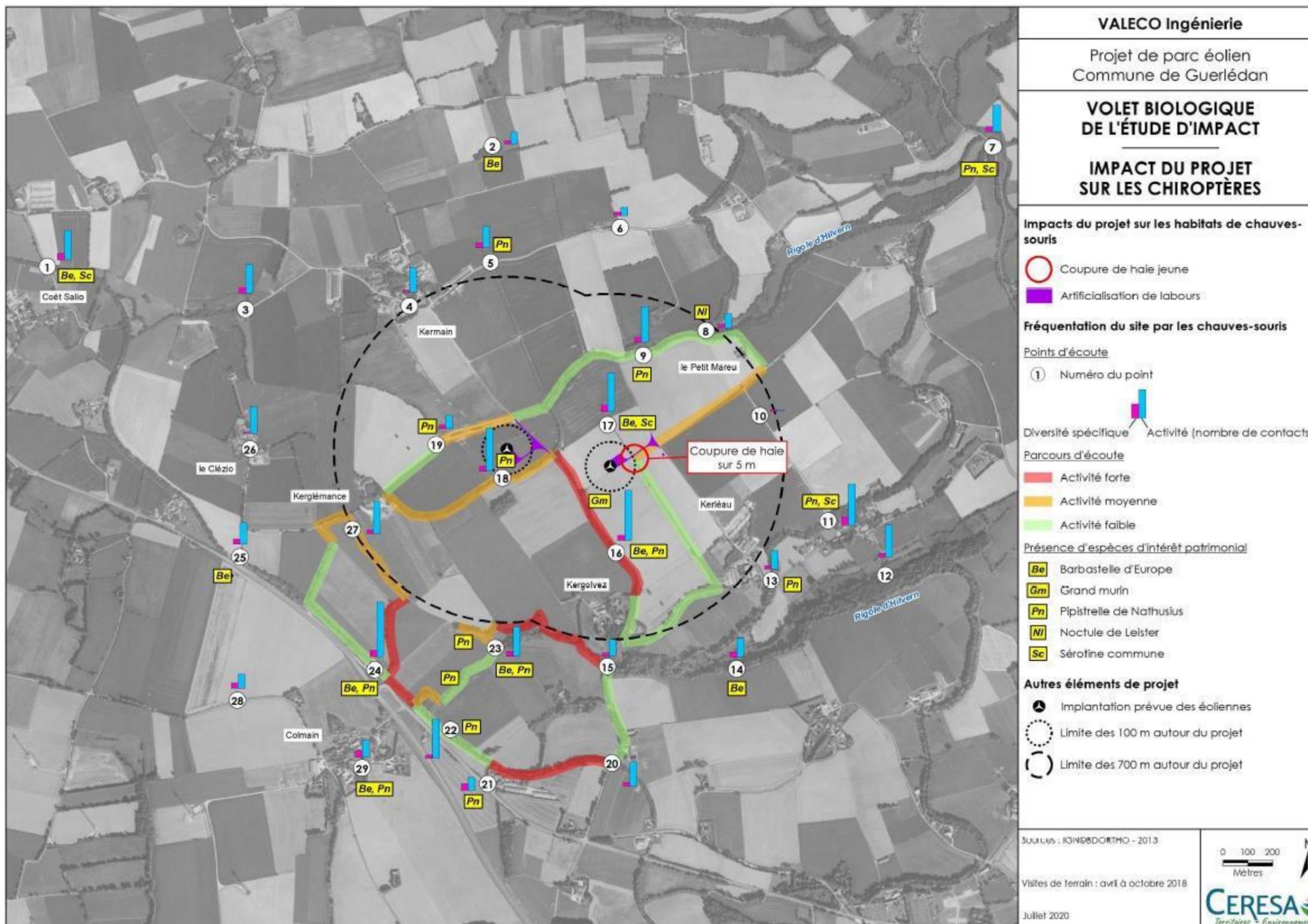
⇒ **Il y a peu de milieux réellement favorables aux chauves-souris au sein de la ZIP. Les impacts du projet sur les chauves-souris sont donc limités :**

- La perte directe d'axe de déplacement est très minime (une seule coupure de 5 m dans une haie jeune peu connectée) ;
- La perte d'habitat favorable par effet d'évitement des abords du parc reste très limitée : les structures arborées les plus favorables (connexion, stratification) et les plus fréquentées sont assez éloignées de l'implantation prévue (700 m minimum). Seul le chemin de Kerléau, situé à 135 m de l'implantation la plus proche, et localisé entre les deux éoliennes prévues, semble soumis à un impact potentiel assez fort.

⇒ **Cependant, rappelons que cet impact ne peut être plus clairement défini en raison du faible nombre de retours d'expérience et des spécificités de chaque parc. Seul le suivi écologique du parc permettra d'évaluer l'impact réel du parc sur la fréquentation par les chauves-souris.**

Impacts	Période estivale	Migration
Impacts liés à l'implantation (phase travaux)		
Destruction directe d'individus	Impact nul : l'ensemble des travaux sont réalisés en parcelles ouvertes, seule une trouée de 5 m est pratiquée dans une jeune haie, défavorable à la présence de gîte arboricole, et où aucun gîte n'a été observé	
Perte de territoires de chasse par destruction d'habitats durant les travaux	Impact très faible : travaux en labours, une coupure de 5 m dans une haie	
Perte de perchoirs (gîtes temporaires) durant la construction des voies d'accès, des fondations, etc.	Impact nul : seule une trouée de 5 m est pratiquée dans une jeune haie, défavorable à la présence de gîte arboricole, et où aucun gîte n'a été observé	
Impacts liés à l'exploitation du parc (phase exploitation)		
Émission ultrasonore (perturbation de l'écholocation).	Impact limité probable.	
Perte de territoire de chasse par évitement de la zone autour du parc	Impact moyen : l'analyse de l'occupation du sol montre que milieux plus favorables (prairies, boisements) aux chauves-souris représentent environ 26,1 %. L'ensemble de l'aire d'étude est dominé par les labours (66,8 % de l'aire d'étude), et d'autres espaces défavorables à la présence de chauves-souris (bâti, routes, etc.). Cependant, une partie des prairies est temporaire (fréquemment labourée et ensemencée), est peu favorable à la présence de chauves-souris. La fréquentation actuelle se concentre autour de haies formant des « couloirs » plus favorables au sein des espaces ouverts (voie verte notamment). Parmi ces haies plus fréquentées, deux des structures les plus fréquentées (voie verte, Rigole d'Hilvern) se situent à plus de 700 m de l'implantation prévue. Le chemin de Kerléau, situé à 135 m de l'implantation projetée la plus proche, semble le plus susceptible de subir un impact fort de perte de fréquentation par les chauves-souris.	
Perte ou décalage des corridors de vol	Impact moyen : le parc n'impacte pas directement d'axe de déplacement. Les axes préférentiels de déplacements locaux, essentiellement centrés sur la voie verte, se situent à au moins 700 m de l'implantation des éoliennes. Seul le chemin situé au nord de Kerléau, situé à un peu plus de 100 m du projet d'implantation, est susceptible d'être réellement impacté. Seul le suivi permettra de démontrer cet impact potentiel.	Impact difficile à caractériser. Il n'a pas été noté d'afflux automnal des espèces migratrices, un résultat cohérent avec le fait que ce secteur de centre Bretagne ne se situe probablement pas dans les principaux axes migratoires des chauves-souris en Bretagne. L'impact ne peut donc être considéré fort, il est donc considéré faible à moyen.
Mortalité par collision / barotraumatisme	La forte présence de la pipistrelle commune, et la présence de la sérotine commune espèces à la fois quasi-menacées en France sensibles à la mortalité liée à la présence des éoliennes, et dont la tendance semble être à la diminution, laisse présager un impact moyen à fort. La présence d'autres espèces sensibles (pipistrelle de Nathusius, dans une moindre mesure noctules commune et de Leisler) conforte cette analyse des impacts.	En prenant en compte la très faible fréquentation du site par les espèces migratrices, mais également leur forte sensibilité à la présence d'éoliennes, cet impact est considéré comme moyen.

Tableau 85 : bilan des impacts occasionnés par le projet sur les chauves-souris (CERESA, 2019)



Carte 82 : Impact du projet sur les chiroptères (CERESA, 2019)

L'avifaune

Mortalité directe

Certains auteurs estiment que le risque de collision d'oiseaux concerne essentiellement les espèces de passage, les espèces sédentaires finissant par connaître les zones à risque. Certains oiseaux vont même jusqu'à exploiter les supports (cas d'oiseaux nichant dans les infrastructures).

Aux États-Unis, divers auteurs considèrent également que le risque de mortalité par collision avec des éoliennes, en particulier pour les oiseaux nicheurs, est faible pour plusieurs raisons :

- les oiseaux nicheurs sont cantonnés à un territoire particulier et se déplacent donc moins que les oiseaux migrateurs ;
- les nicheurs ont tendance à voler à basse altitude (recherche alimentaire), ce qui réduit notamment les risques par mauvais temps.

Le risque semble donc plus important pour les espèces en migration, qui peuvent voler à des altitudes variables suivant les conditions météorologiques, pour certains oiseaux locaux volant assez haut (hérons, canards, buses ...), et pour certaines espèces à comportement particulier (alouette des champs par exemple).

Concernant les passages migratoires, les études ont mis en évidence une modification du comportement de la plupart des espèces d'oiseaux à l'approche d'un parc éolien. D'une manière générale, les oiseaux modifient leurs déplacements 150 à 200 mètres avant d'arriver sur le parc éolien. Ce comportement peut potentiellement entrer dans le cadre d'un effet de barrière (les oiseaux, en évitant le parc, ne s'arrêtent pas sur un milieu potentiellement attractif – cf. plus bas).

Les éoliennes modernes sont aisément repérables par les espèces volant à haute altitude. Le risque de collision semble donc plus important lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (absence de visibilité liée au brouillard ou à la pluie). Cependant, les espèces volantes (oiseaux, chauves-souris) sont alors nettement moins actives (notamment les grands voiliers).

Notons que la position du parc (sur les points hauts du paysage) rend les éoliennes perceptibles de loin pour les oiseaux volant en altitude. Les oiseaux de passage auront donc la possibilité d'identifier aisément la position des éoliennes et d'infléchir leurs trajectoires avant la traversée du parc. Il y a donc peu de risques à ce niveau, d'autant que les relevés en période migratoire n'ont pas révélé d'activité intense sur le secteur du parc.

Les tableaux de synthèse de mortalité constatée en Europe (Dürr, 2017 – cf annexe n°4 de l'étude écologique en annexe) montrent que les espèces les plus sensibles sont :

- les rapaces (de grands voiliers comme le vautour fauve, le milan royal et la buse variable, mais aussi des espèces plus petites comme le faucon crécerelle) ;
- les laridés (notamment le goéland argenté, le goéland brun) ;
- les anatidés communs (canard colvert) ;
- des oiseaux migrateurs comme le martinet noir, l'alouette des champs, le pigeon ramier, etc.

En France, un rapport de la LPO montre des résultats comparables pour plusieurs espèces : les 6 espèces les plus impactées en France sont présentes dans les 14 espèces les plus impactées en Europe (cf. tableaux en annexes 4 et 5).

Les espèces les plus sensibles au risque de collision (telles qu'identifiées dans le protocole national de novembre 2015) contactées au cours de nos prospections recoupent globalement ces données :

- des rapaces (faucons pèlerin et crécerelle, buse variable, busard saint-Martin, épervier d'Europe) ;
- des laridés (observés en période migratoire) ;
- l'effraie des clochers, le héron cendré (cf. tableau ci-après).

Nom commun	Nom scientifique	Mig Pré-nup	Mig Post-nup	Hivernant	Nidification	Note de risque
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	Probable	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	-	-	X	-	3
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	X	X	-	3
Busard Saint Martin	<i>Circus cyaneus</i>	-	X	X	-	2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	Certaine	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	-	-	-	Certaine	2
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	-	X	-	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	X	-	-	-	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	X	X	Simple Pres	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	-	X	X	-	2
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	Possible	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	-	-	Probable	1
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X	-	-	-	1
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	X	X	Certaine	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	-	-	-	Certaine	1
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	-	-	Simple Pres	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	X	-	-	-	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	Certaine	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X	X	X	-	1

Légende :
 Mig pré-nup et mig post-nup : espèce observée en période de migration pré-nuptiale / post-nuptiale ;
 Hivernant : espèce observée en période hivernale ;
 Nidification : statut nicheur de l'espèce sur le site en 2018 ;
 Note risque éolien : note de risque issue du protocole ministériel de novembre 2015.
 Les espèces dont le nom est surligné en bleu présentent un statut de sensibilité particulier (annexe I de la directive Oiseaux, listes rouges nationale et/ou régionale)

Tableau 86 : récapitulatif des oiseaux contactés au cours de nos prospections et à note de risque de 1 ou plus (CERESA, 2019)

- Espèces contactées en 2018 / 2019 sensibles aux éoliennes

Parmi ces espèces, plusieurs figurent aux premières places des espèces impactées par la présence des éoliennes citées dans les retours de suivis :

- la **mouette rieuse** est la 3^{ème} espèce la plus impactée en Europe, la 4^{ème} en France. Le rapport de la LPO met l'accent sur le fait que la plupart des mortalités constatées l'ont été au niveau de parcs éoliens littoraux, et que la présence de millions d'individus en automne et en hiver n'entraînait pas d'accroissement du nombre de mortalités constatées ;
- la **buse variable** est la 4^{ème} espèce la plus impactée en Europe et la 6^{ème} en France. Le rapport de la LPO met en avant un pic de mortalités constatées observé en semaine 39, probablement en lien avec la migration saisonnière de cette espèce ;
- le **faucon crécerelle** est la 5^{ème} espèce la plus impactée en Europe, et la 3^{ème} en France. Le vol stationnaire de cette espèce est évoqué dans l'étude de la LPO pour expliquer cette mortalité plus importante.

Les sites de nidification probable ou avérée de faucon crécerelle sur l'aire d'étude (château d'eau au nord de Kermain et bourg de Colmain) se situent à environ 1 km de l'implantation des éoliennes. Le faucon crécerelle chasse préférentiellement à proximité de ses lieux de nidification, mais son domaine vital peut s'étendre à 3 km.

Le site d'implantation se situe donc au sein de son territoire de chasse potentiel. Le projet engendre donc potentiellement un impact sur cette espèce.

Notons que l'**alouette des champs**, 6^{ème} espèce la plus impactée en Europe, et la 5^{ème} en France, présente une note de risque de 0. C'est l'espèce la plus souvent retrouvée au pied des éoliennes en période de nidification en France. Il est possible que les vols de parade verticaux de l'espèce jouent un rôle dans cette mortalité élevée. Nous la citons ici en raison des relevés de suivis de mortalité en France et en Europe.

- Espèces contactées en 2018 / 2019 moins sensibles aux éoliennes mais présentant une note de risque de 1 ou plus

Ce sont les espèces pour lesquelles la note de risque est surtout définie par le statut réglementaire ou de sensibilité générale de l'espèce, plutôt que par la vulnérabilité aux éoliennes.

Ainsi, les busards ne sont pas considérés comme sensibles aux éoliennes car ils passent la majeure partie de leur temps au sol ou à basse altitude. Le dossier de la LPO cite 2 mortalités de **busard saint-Martin** constatées en France, 8 mortalités seulement ayant été constatées en Europe.



Figure 121 : busard saint-Martin mâle en chasse

Des suivis du comportement reproducteur des busards en Beauce ont été réalisés entre 2006 et 2014 sur les parcs éoliens de Vierville (41) et de Cormainville (28). Les résultats de ces suivis semblent indiquer une relative indifférence des oiseaux aux éoliennes. Les densités de busards Saint-Martin y sont en hausse ou stables et les couples réussissent leur reproduction à l'intérieur du périmètre des parcs éoliens.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble donc que les éoliennes n'ont pas d'impact significatif sur les populations de busards connues à proximité de parcs éoliens.

Le **faucon pèlerin** n'est pas cité dans l'étude de la LPO, n'ayant probablement jamais été collecté au pied d'éoliennes en France. Il apparaît au 80^{ème} rang des espèces impactées en Europe, mais a une note de risque de 3, liée à son inscription à l'annexe I de la directive Oiseaux.

Le **pluvier doré**, bien que présentant une note de risque de 1, est très rarement victime de collision / barotraumatisme : cette espèce n'a jamais été notée en France, et figure au 84^{ème} rang en Europe. Sa note de risque est essentiellement liée à son inscription à l'annexe I de la directive Oiseaux.

Par ailleurs, pour plusieurs espèces non d'intérêt patrimonial présentant une note de risque élevée, la mortalité est également rarement constatée : c'est le cas notamment de l'effraie des clochers (85^{ème} rang en Europe, 37^{ème} en France), de l'épervier d'Europe (49^{ème} rang en Europe, 23^{ème} en France), du héron cendré, du grand cormoran, etc.

- Espèces contactées en 2018 / 2019 pour laquelle les résultats sur la sensibilité aux éoliennes sont variables, mais présentant une note de risque élevé

Le **goéland argenté** est la deuxième espèce dont la mortalité est constatée en Europe, mais très peu de cas (6) ont été notés en France. La sensibilité de cette espèce à la proximité d'un parc éolien peut être liée à sa localisation. La proximité du littoral, mais aussi de décharges (lieu d'alimentation), pourrait jouer un rôle dans le nombre de mortalités constatées.

Plusieurs espèces présentent cette variabilité dans les résultats : le canard colvert (9^{ème} rang des espèces impactées en Europe, seuls 9 cas constatés en France), le goéland brun (12^{ème} rang européen, 4 mortalités notées en France), etc.

⇒ *Dans le cadre d'un parc éolien, les risques de collisions avec des oiseaux restent difficiles à estimer. Rappelons que les enjeux avifaunistiques mis en évidence sur le site sont apparus modérés. Les espèces d'oiseaux les plus susceptibles d'être victimes de collision / barotraumatisme sont deux espèces d'intérêt patrimonial considérées mais communes en Bretagne (faucon crécerelle, alouette des champs) et quelques espèces communes mais protégées (buse variable, mouette rieuse, pigeon ramier, etc.).*

⇒ *Seul le suivi post-implantation de fréquentation et de mortalité du parc éolien pourront fournir des éléments concrets permettant d'estimer son impact réel en termes de mortalité de l'avifaune.*

L'effet de barrière

Les relevés effectués en 2018 n'ont permis de déceler aucune activité migratoire intense. Le secteur est concerné par une migration diffuse, à l'image de la majeure partie des territoires intérieurs de la région. Cette migration diffuse est caractérisée par :

- la présence de groupes d'oiseaux stationnant sur le site d'étude (pipits farlouses en passage dans les parcelles ouvertes, fringilles, etc.) ou d'individus isolés (faucon pèlerin) ;
 - le passage d'oiseaux ne s'arrêtant pas sur le site (hirondelles, fringilles, grand cormoran, etc.).
- Au cours des relevés effectués en période de migration, la part d'individus notés de passage à hauteur de rotor (soit entre 50 et 150 m), ayant un comportement migratoire ou non, s'élève à 807 oiseaux, c'est-à-dire un effectif très faible. Cet effectif correspond à environ 45 % des effectifs totaux observés en comptage migratoire.

Environ 21 % des effectifs comptabilisés à hauteur de rotor avaient un comportement migratoire, soit 9,3 % de l'ensemble des contacts obtenus entre 50 et 150 m d'altitude.

Comme évoqué ci-avant, à l'approche d'éoliennes, les oiseaux développent des comportements d'évitement. En l'occurrence, les éoliennes en projet seront bien visibles.

⇒ *L'activité migratoire sur le site est faible, ce secteur ne se situe donc pas au sein d'un axe majeur de migration pour les oiseaux. Par ailleurs, les oiseaux migrants présentent généralement un comportement d'évitement des parcs éoliens localisés dans leur axe de vol. Ce parc, situé sur les hauteurs, sera bien visible. Aussi, l'effet de barrière sur la migration des oiseaux est jugé possible, mais faible en raison des faibles enjeux observés, et non de nature à entraver leur circulation de manière notable.*

Perte d'habitats

- Artificialisation de labours

L'artificialisation d'environ 5 600 m² de terres labourées occasionnera un impact de perte d'habitat favorable à la nidification de l'alouette des champs.

Cependant, cet impact reste limité eu égard à la grande quantité d'espaces agricoles ouverts, qui dominent l'occupation des sols sur l'aire d'étude et au-delà. Les prospections menées dans le cadre de la présente étude montrent que l'alouette des champs exploite largement ces habitats favorables. En effet, 43 cantonnements d'alouette des champs ont été détectés. Ramené à la surface de labours de l'aire d'étude (environ 536 ha), ce chiffre correspond à une densité d'un couple tous les 12,4 ha en moyenne, ce qui est bien inférieur à ce qui peut être observé dans d'autres sites (par exemple, densité d'un couple pour 3 ha en plaines suisses). Aussi, les individus dont le territoire pouvait être impacté par l'artificialisation des sols pourront se reporter sur les labours proches.

L'artificialisation de labours concerne également potentiellement les laridés (mouette rieuse, goélands), limicoles (vanneau huppé, pluvier doré) et passereaux qui exploitent habituellement ce type de milieux en Bretagne. Cependant, les regroupements de limicoles ont plutôt été observés en périphérie de l'aire d'étude, hors de la zone d'implantation potentielle.

▪ Coupure dans la haie

La nidification de la linotte mélodieuse est probable aux abords de l'extrémité de la haie dans laquelle sera pratiquée une coupure minimale (5 ml). Cependant, cette haie est vouée à devenir avec le temps de moins en moins propice à la nidification de cette espèce. En effet, la linotte mélodieuse est plutôt inféodée aux espaces embroussaillés, friches et fourrés qu'aux haies. Il est donc probable qu'elle ait niché dans cette haie en raison de son stade encore jeune, mais que le développement des ligneux de haut jet poussera à l'avenir la linotte à se déplacer vers des sites de nidification correspondant plus à son préférendum écologique. Ainsi, cet habitat deviendra naturellement impropre à la nidification de la linotte, à court terme.

Cette haie joue également le rôle d'habitat de nidification potentiel pour des passereaux communs mais protégés, qui perdront donc une quantité très minime d'habitat favorable à la nidification.

▪ Évitement des abords de la zone d'implantation des éoliennes

De nombreuses publications font état de la nidification des espèces d'oiseaux de plaine à proximité voire au sein même des parcs éoliens : par exemple, les suivis de busards, d'œdicnème criard, etc. réalisés avant et après mise en place des éoliennes par l'association Loiret nature montre que la présence des individus nicheurs de ces espèces est inchangée et que des comportements adaptatifs (hauteur des parades, etc.) sont mis en place.

Les suivis de busards en Beauce montrent également la continuité de la présence de ces espèces, y compris aux abords immédiats des éoliennes¹. Une étude récente montre que le peuplement avifaunistique d'une mosaïque de milieux est inchangé après la mise en place d'un parc éolien.

⇒ **L'impact de perte d'habitats apparaît très limité : artificialisation de 0,56 ha de terres labourées (milieu qui domine largement l'occupation du sol aux alentours du projet), coupure dans une haie jeune, vouée à évoluer vers des habitats moins favorables à l'espèce dont elle accueille actuellement la nidification (linotte mélodieuse). La bibliographie montre que la présence des éoliennes ne semble pas être suffisante en soi pour effaroucher les oiseaux et porter atteinte à leur fréquentation du site.**

Impacts	Période de nidification	Migration / hivernage
Impacts liés à l'implantation (phase travaux)		
Destruction directe d'individus	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : travaux en labours uniquement à l'exception d'une coupure de 5 ml dans une haie jeune abritant la nidification de la linotte mélodieuse	
Dérangement	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : si les travaux sont réalisés en période de nidification, un dérangement des individus nicheurs pourrait intervenir	
Impacts liés à l'exploitation du parc (phase exploitation)		
Effet de barrière	L'effet de barrière en période de nidification est peu élevé.	Les enjeux liés à la migration de l'avifaune sont peu élevés, le projet de parc ne se situe pas sur un axe majeur de migration. L'implantation prévue se situe en point haut, les éoliennes seront clairement visibles. L'impact est considéré comme faible
Perte d'habitats	Deux espèces sensibles sont concernées par l'impact de perte d'habitat de nidification : l'alouette des champs et la linotte mélodieuse. L'impact concernant l'alouette des champs est lié à l'artificialisation de 0,56 ha de labours, milieu dominant largement l'aire d'étude. L'impact concernant la linotte mélodieuse porte sur la coupure de 5 ml d'une haie jeune, ce qui est déjà un impact faible, encore amoindri par l'évolution prévue de cette haie en des habitats moins favorables à cette espèce. L'impact de perte d'habitat de nidification apparaît donc très faible.	La perte d'habitat concernant les espèces en migration / hivernage sur le site correspond essentiellement à l'artificialisation de 0,56 ha de labours, favorables à la présence des laridés, passereaux qui exploitent habituellement ce type d'habitat en Bretagne. Eu égard à la quantité de milieux de ce type, l'impact apparaît très faible.
Mortalité par collision / barotraumatisme	Les espèces résidentes les plus sensibles à la mortalité par collision sont le faucon crécerelle et l'alouette des champs. D'autres espèces communes comme la buse variable sont également susceptibles d'être impactées. L'impact est considéré comme modéré.	Il existe un impact potentiel sur les oiseaux en migration hivernage sur ce secteur. La migration observée au cours de nos prospections était d'intensité limitée. Quelques espèces d'intérêt patrimonial ont été observées (faucon crécerelle, busard saint-Martin), mais qui sont rarement victimes de collisions en France. L'impact potentiel concerne essentiellement les laridés, limicoles, passereaux des milieux ouverts, et est considéré comme faible eu égard à la faible vulnérabilité de ces espèces à la présence d'éoliennes.

Tableau 87 : récapitulatif des impacts du projet sur les oiseaux (CERESA, 2019)

Les continuités écologiques

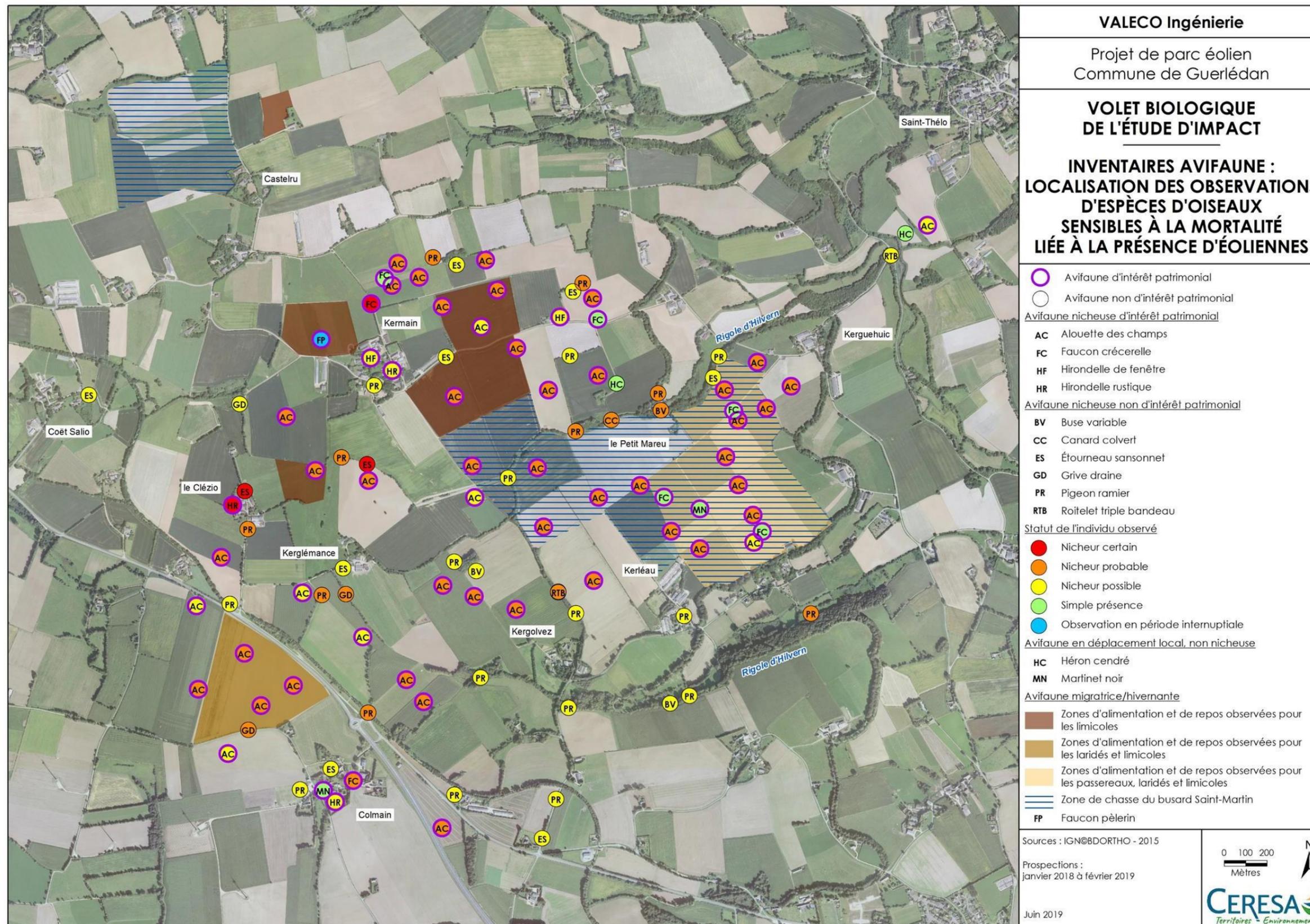
Les impacts qui peuvent être retenus à ce titre sont :

- La coupe de 5 m de haie pour ménager l'accès à l'éolienne E2 : il s'agit d'un impact d'autant plus minime que la haie coupée n'est connectée qu'à une extrémité, et ne joue donc pas un rôle majeur dans la trame verte et bleue locale ;
- La coupure de la zone humide associée au ruisseau de Kerglémance : cette zone humide pourrait éventuellement jouer le rôle d'axe de déplacement pour la faune terrestre.

Cependant, l'aire d'étude éloignée ne contient pas de milieu susceptible d'accueillir la reproduction d'amphibiens, à l'exception de quelques stagnations au niveau de la Rigole d'Hilvern. La Rigole elle-même constitue probablement l'axe de déplacement privilégié des espèces qui peuvent s'y reproduire.

D'autre part, la coupure de zone humide intervient dans une section fortement dégradée du cours d'eau (recalibré, dépourvu de ripisylve, etc.

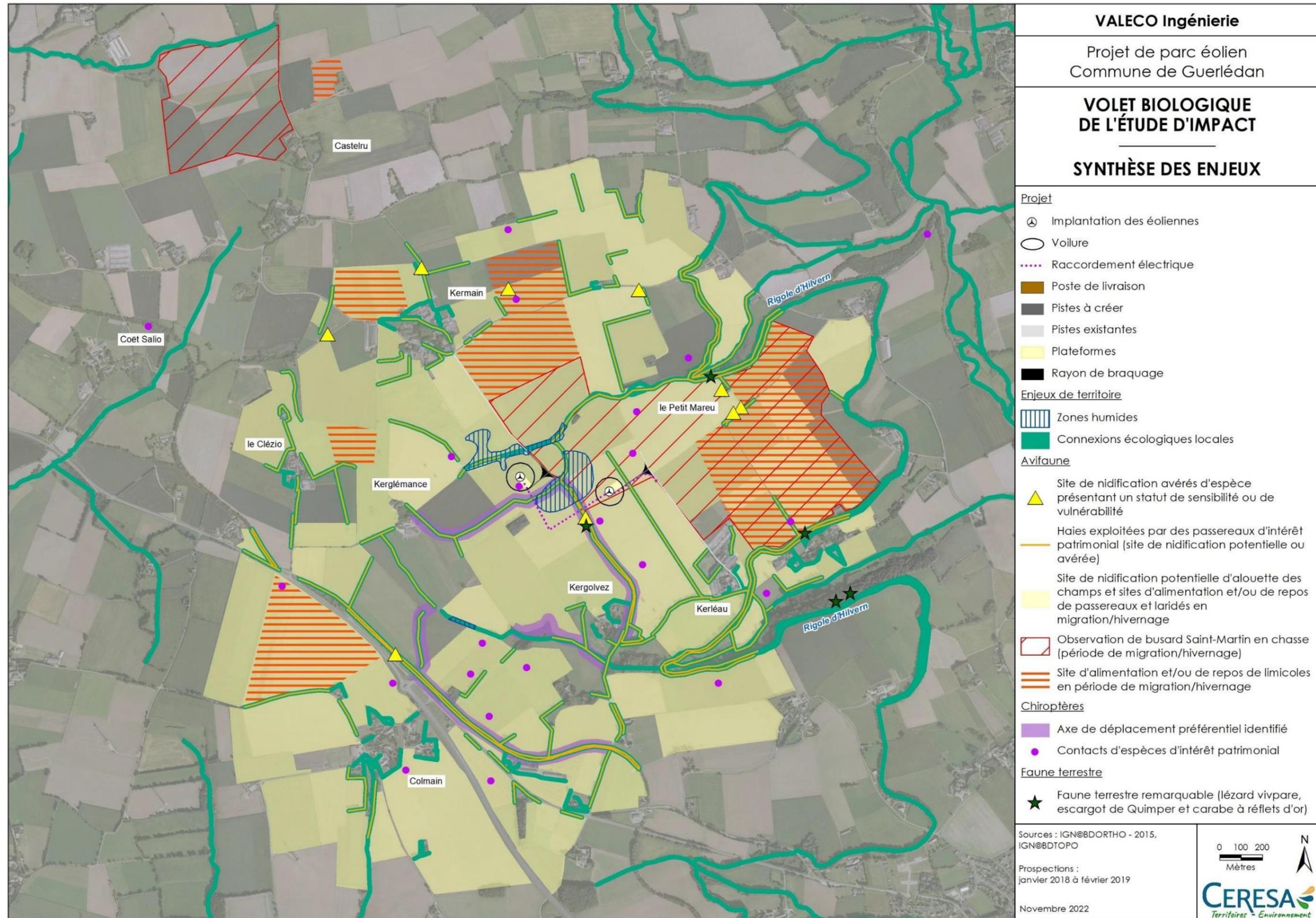
Des haies arborées, attractives pour les amphibiens, sont connectées au cours d'eau en aval de la coupure occasionnée par le projet. Leur attractivité réduit d'autant l'impact de coupure potentielle pour des amphibiens issus de la Rigole d'Hilvern, puisqu'ils pourraient s'y arrêter.



Carte 83 : Localisation des observations d'espèces d'oiseaux sensibles à la mortalité liée à la présence d'éoliennes (CERESA, 2019)

Thématique	Nature de l'impact	Intensité de l'impact	
Impacts liés à l'implantation (phase travaux)			
Milieux	Artificialisation	Faible : 8 810 m ² de labours de manière permanente, et 2 260 m ² temporairement.	
Haies	Arasement / coupure	Minime : une coupure de 5 ml dans une haie jeune	
Zones humides	Artificialisation	Faible : 90 m ² de zone humide rivulaire	
Flore	Destruction d'espèce / de milieu d'espèce	Nul : flore banale, travaux exclusivement en labours	
Faune terrestre	Dérangement	Très faible	
	Mortalité au cours du chantier	Très faible	
Chiroptères	Destruction directe d'individus	Impact nul : l'ensemble des travaux sont réalisés en parcelles ouvertes, seule une trouée de 5 ml est pratiquée dans une jeune haie où aucun gîte n'a été observé	
	Perte de perchoirs durant les travaux	Impact nul : seule une trouée de 5 ml est pratiquée dans une jeune haie, défavorable à la présence de gîte arboricole, et où aucun gîte n'a été observé	
Avifaune	Destruction directe d'individus	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : travaux en labours uniquement à l'exception d'une coupure de 5 ml dans une haie jeune abritant la nidification de la linotte mélodieuse	
	Dérangement	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : si les travaux sont réalisés en période de nidification, un dérangement des individus nicheurs pourrait intervenir	
Impacts liés à l'exploitation du parc éolien			
		Période de mise / bas - nidification	Période de migration / hivernage
Chiroptères	Émission ultrasonore (perturbation de l'écholocation).	Impact potentiel limité.	
	Perte de territoire de chasse (destruction d'habitats durant les travaux)	Impact très faible : travaux en labours, une coupure de 5 ml dans une haie	
	Perte de territoire de chasse par évitement de la zone autour du parc	Impact moyen : l'ensemble de l'aire d'étude est dominé par les labours (66,8 % de l'aire d'étude), et d'autres espaces défavorables à la présence de chauves-souris (bâti, routes, etc.). Une partie des prairies est temporaire, peu favorable à la présence de chauves-souris. La fréquentation actuelle se concentre autour de haies formant des « couloirs » plus favorables au sein des espaces ouverts. La voie verte et la Rigole d'Hilvern se situent à plus de 700 m de l'implantation prévue. Le chemin de Keréau, situé à 135 m de l'implantation projetée la plus proche, semble le plus susceptible de subir un impact de perte de fréquentation par les chauves-souris.	
	Perte ou décalage des corridors de vol	Impact moyen : le parc n'impacte pas directement d'axe de déplacement. Le chemin situé au nord de Keréau, situé à 135 m du projet d'implantation, est susceptible d'être réellement impacté. Seul le suivi permettra de démontrer cet impact potentiel.	Impact difficile à caractériser. Il n'a pas été noté d'afflux automnal des espèces migratrices. L'impact ne peut donc être considéré fort, il est donc considéré faible à moyen.
	Mortalité par collision / barotraumatisme	La forte présence de la pipistrelle commune, et la présence de la sérotine commune espèces à la fois quasi-menacées en France sensibles à la mortalité liée à la présence des éoliennes, et dont la tendance semble être à la diminution, laisse présager un impact moyen à fort sur l'ensemble de l'année. La présence d'autres espèces sensibles (pipistrelle de Nathusius, dans une moindre mesure noctules commune et de Leisler) laisse présager un impact plus marqué en période migratoire.	En prenant en compte la très faible fréquentation du site par les espèces migratrices, mais également leur forte sensibilité à la présence d'éoliennes, cet impact est considéré comme moyen.
Avifaune	Effet de barrière	L'effet de barrière en période de nidification est peu élevé.	Les enjeux liés à la migration de l'avifaune sont peu élevés, le projet de parc ne se situe pas sur un axe majeur de migration. L'implantation prévue se situe en point haut, les éoliennes seront clairement visibles. L'impact est considéré comme faible
	Perte d'habitats	Impact faible. 2 espèces sensibles sont concernées par l'impact de perte d'habitat de nidification : l'alouette des champs (artificialisation de 8,88 ha de labours) et la linotte mélodieuse (coupure de 5 ml d'une haie jeune, ce qui est déjà un impact faible, amoindri par l'évolution prévue de cette haie vers des habitats moins favorables à cette espèce)	Impact faible. La perte d'habitat en migration / hivernage correspond à l'artificialisation de 8,88 ha de labours pour les laridés, passereaux qui exploitent habituellement ce type d'habitat en Bretagne.
	Mortalité par collision / barotraumatisme	Les espèces résidentes les plus sensibles à la mortalité par collision sont le faucon crécerelle et l'alouette des champs. D'autres espèces communes comme la buse variable sont également susceptibles d'être impactées. L'impact est considéré comme modéré.	Quelques espèces d'intérêt patrimonial ont été observées (faucon crécerelle, busard saint-Martin), mais qui sont rarement victimes de collisions en France. L'impact potentiel concerne essentiellement les limicoles, passereaux des milieux ouverts, et est faible eu égard à la faible vulnérabilité de ces espèces à la présence d'éoliennes. Les laridés sont plus sensibles, mais le contexte non littoral du projet réduit fortement les risques de collision, notamment pour la mouette rieuse

Tableau 88 : Récapitulatif de l'ensemble des impacts du projet sur les milieux, la faune et la flore (CERESA, 2019)



Carte 84 : Implantation du projet d'Hilvern et synthèse des enjeux écologiques (source : CERESA, 2023)

4 - 3 Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont aussi définis chapitre F.1-5b.

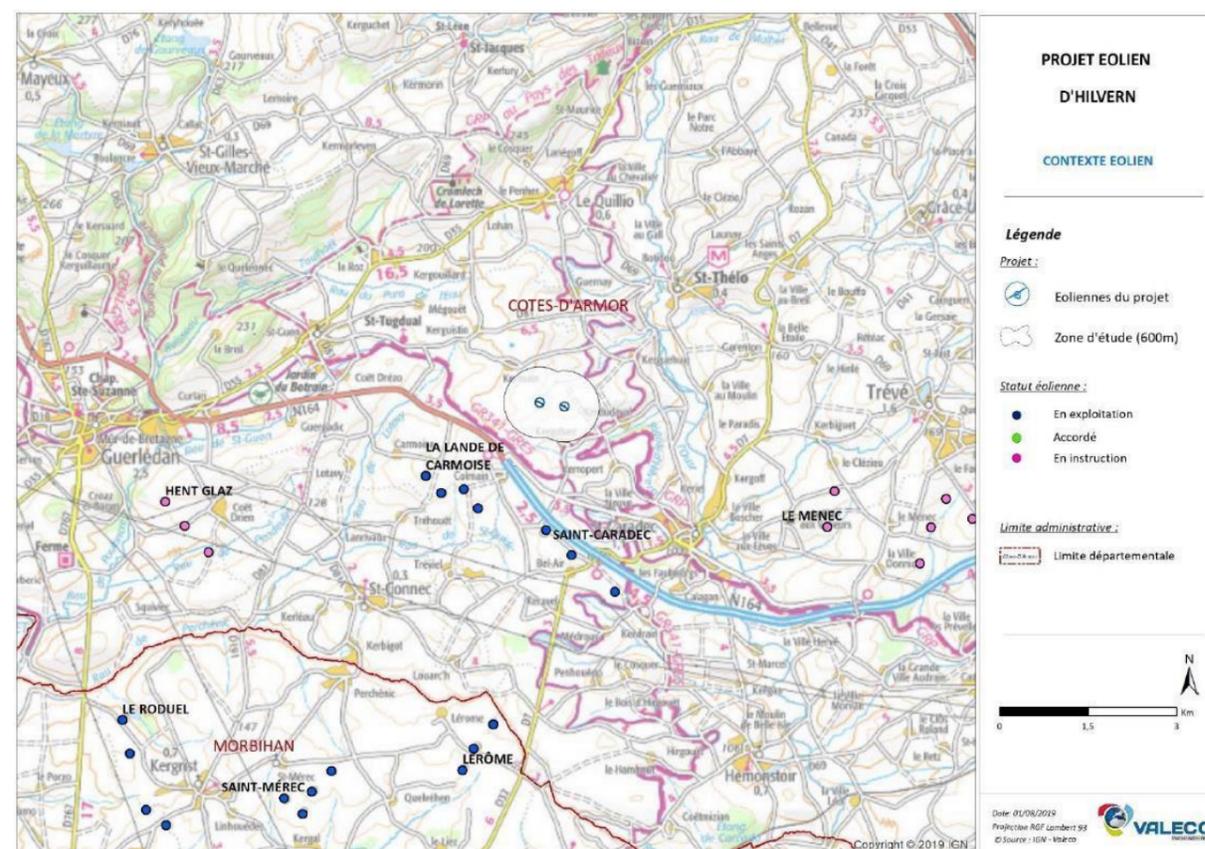
Le projet d'Hilvern se situe à proximité de plusieurs parcs éoliens :

- La lande de Carmoise ;
- Saint Caradec ;
- Le Menec ;
- Hent Glaz ;
- Le Roduel ;
- Le Rôme ;
- Saint-Mérec.

Les effets cumulés du projet d'Hilvern avec ces projets peuvent concerner :

- Les déplacements d'oiseaux en migration : un ensemble de parcs éoliens peut constituer une barrière sur un axe de migration d'oiseaux, ou entre des lieux de repos et d'alimentation. En l'occurrence, l'étude a montré que le parc ne se situait pas sur un axe de migration majeur. Bien que seule la compilation des suivis des différents parcs puisse le montrer avec certitude, l'effet cumulé de ces parcs sur la migration diffuse de l'avifaune qui caractérise ce secteur apparaît peu important.
- Il peut également exister un effet cumulé entre des parcs éoliens pour ce qui concerne les chauves-souris. Le parc éolien d'Hilvern se situe à une distance notable des structures écopaysagères concentrant potentiellement les déplacements de chauves-souris sur le secteur (Rigole d'Hilvern, vallée du Poulancre, voie verte, vallée du Blavet, etc.).

Il n'y a donc pas d'effet cumulé important avec les parcs proches, situés au niveau d'affluents du Blavet.



Carte 85 : Contexte éolien pour les impacts cumulés écologiques (Valeco, 2019)

4 - 4 Mesures

4 - 4a Mesures d'évitement

Zones humides

Définition du projet

Dans les phases amont du projet, plusieurs solutions d'implantation ont été étudiées, impliquant entre deux et cinq éoliennes.

La variante retenue (n°3) est donc, et de loin, la moins impactante en termes environnementaux (zones humides, proximité aux lisières, etc.) mais elle génère moins de puissance. Ce choix crée donc un manque à gagner pour l'opérateur.

Au regard des investigations de terrain concernant les zones humides, il a été décidé de se limiter à deux supports, situés hors des zones humides.

Ainsi, l'impact sur les zones humides est très fortement réduit et limité potentiellement à la traversée de la zone humide rivulaire associée au ruisseau de Kergrémance (impact faible et temporaire en cas de nécessité d'élargir l'accès agricole existant).

Les fonctionnalités de cette zone humide rivulaire sont majoritairement faibles, en dehors de son rôle localisé de ralentissement potentiel des ruissellements arrivant des labours, cette zone humide étant végétalisée.

L'impact du projet sur les zones humides a été pour partie évité, en phase de définition du projet, en évitant toute implantation des supports en zone humide. Le seul impact résiduel pouvant être noté est lié à l'éventualité de devoir élargir le chemin agricole existant, pour accéder à l'éolienne nord-ouest en phase travaux. Cet impact potentiel est considéré dans le chapitre 4-4b « Mesures de réductions ». A noter que le chantier fera l'objet d'un suivi par un écologue afin de garantir l'absence d'impact imprévu sur les zones humides en phase travaux.

Avifaune et faune terrestre

Dans le but d'éviter toute mortalité d'avifaune sensible et peu mobile en phase travaux, il est prévu de réaliser ces derniers en dehors de la période de nidification des oiseaux : les travaux de terrassements initiaux et de débroussaillages seront donc réalisés entre septembre et mars.

L'absence d'arbre à abattre (à l'exception des quelques jeunes troncs de la haie dans laquelle est pratiquée une coupure) et le fait que les travaux se déroulent essentiellement en labours, permettent d'éviter les risques d'impacts sur la faune en période d'hivernage (reptiles, amphibiens et chauves-souris notamment).

Le suivi par un écologue en phase travaux permettra par ailleurs d'affiner éventuellement les précautions à prendre en fonction des enjeux présents sur le terrain.

⇒ **L'ensemble de l'impact potentiel de mortalité directe d'espèces protégées est évité, que ce soit sur les oiseaux nicheurs (alouette des champs, linotte mélodieuse notamment mais également toutes les espèces nicheuses communes mais protégées), ou les reptiles (lézard vivipare).**

Continuités écologiques

Une partie des mesures décrites pour les zones humides concerne aussi les continuités écologiques.

Ainsi, la décision de ne pas créer de voie permanente exclut tout impact de coupure dans l'axe humide associé au ruisseau de Kerglémance.

⇒ **La décision d'éviter toute implantation de voie permanente au sein de l'unique zone humide concernée par le projet (zone humide rivulaire associée au ruisseau de Kerglémance) permet d'éviter tout impact sur les éléments de la trame bleue des continuités écologiques locales.**

4 - 4b Mesures de réduction

Zones humides

La maîtrise d'ouvrage étudie la possibilité de traverser le secteur du ruisseau de Kerglémance en s'appuyant sur l'accès agricole existant, évitant ainsi l'impact sur les zones humides. Cependant, certains engins, pourraient nécessiter un élargissement temporaire, pour pouvoir accéder à la plateforme d'implantation, ce qui générerait un impact sur la zone humide de part et d'autre de ce chemin, sur une surface maximale estimée à 90m².

Si cet élargissement s'avérait nécessaire et dans l'objectif de réduire cet impact, le porteur de projet s'engage à mettre en place un protocole permettant de remettre en état la zone humide après travaux :

- Mise en réserve des terres végétales,
- Pose d'un géotextile recouvert de gravillons pour élargir le chemin,
- Retrait du géotextile et des graviers à l'issue des travaux,
- Remise en état du bas-côté et remettant en place la terre végétale,
- Semis prairial pour accélérer la re-végétalisation.

Ainsi, à l'issue du chantier, le terrain sera remis en état afin de retrouver la fonctionnalité de la zone humide.

Au regard du contexte (entrée de champs), de la faible surface susceptible d'être concernée et des mesures de réduction envisagées avec remise en état après travaux, **l'impact résiduel sur la zone humide est considéré comme non significatif.**

Haies et continuités écologiques

La recherche de l'évitement maximal lors des phases de définition du projet, notamment pour ce qui concerne les haies, permet d'éviter l'essentiel des coupures d'axes boisés. Seule subsiste la coupure de 5 ml pratiquée dans la jeune haie pour permettre l'accès à l'éolienne E2.

Il s'agit d'un impact résiduel minime, eu égard au stade de développement encore jeune de cette haie, et au fait qu'elle ne constitue pas un axe de déplacement privilégié pour les espèces locales : haie connectée que sur 1 seul côté au réseau bocager local. A noter qu'il est prévu la replantation de 80 ml de haie en compensation (cf. ci-après).

Faune volante

La réduction du nombre d'éoliennes implantées a un effet de réduction d'impact sur les populations locales de faune volante (chauves-souris et oiseaux). Cette réduction permet notamment :

- La limitation de la quantité de sols artificialisés, pouvant constituer l'habitat de nidification d'oiseaux de plaine tels que l'alouette des champs ;
- La limitation du nombre de rotors pouvant occasionner des mortalités par collision / barotraumatisme.

L'augmentation de la garde au sol permet également de réduire les risques d'impacts sur la majorité des espèces de chauves-souris et de passereaux des milieux ouverts qui fréquentent le site d'étude.

Note : il existe très peu de retours d'expériences sur l'impact du diamètre du rotor. Une étude récente réalisée dans le cadre de la thèse de T. Schaub *et al* (2021) avance des résultats préliminaires montrant qu'en effet une augmentation du diamètre du rotor augmenterait le risque de collision par éolienne. En revanche le risque de collision total (du parc) est réduit lorsqu'une certaine puissance totale est atteinte avec une réduction du nombre d'éolienne (tant que la garde au sol n'est pas diminuée).

Distance aux lisières

Dans les phases de définition du projet, l'implantation des éoliennes a été définie aussi éloignée des lisières de boisements et des haies que possible.

N° éolienne	Distance à la lisière / haie la plus proche	Densité de fréquentation
E1	110 m	Modérée
	180 m	Forte
E2	90 m	Modérée
	135 m	Forte

Tableau 89 : Distance du mât des éoliennes aux lisières et aux haies (CERESA, 2019)

Aussi, les 2 éoliennes du parc en projet se situent à une distance de plus de 90 m des lisières et haies les plus proches, soit au-delà des 50 m recommandés par Kelm, 2014, ce qui permet donc de réduire le risque de mortalité directe de chauves-souris par collision ou barotraumatisme. Cet impact potentiel est plus ou moins important en fonction de la densité de fréquentation des lisières concernées par les chauves-souris. Les deux éoliennes sont à plus de 100 m des haies présentant un niveau de fréquentation fort les plus proches, ce qui limite également le risque de collision / barotraumatisme.

Les deux éoliennes sont placées aussi loin que possible des haies et lisières pour réduire au maximum les risques d'impacts sur les chauves-souris. Elles sont donc placées à équidistance des haies et lisières les plus proches, à une distance minimale de 90 m.

Bridage

Dans le cas présent, il apparaît nécessaire de mettre en place un bridage de début mars à fin septembre, avec un renforcement à partir de mai, afin de prendre en compte la période de plus forte activité des chauves-souris (période de reproduction et transits d'automne).

Le bridage suivant est ainsi retenu :

Éolienne	Période de bridage		Condition de bridage		Plage horaire de bridage		
	Début	Fin	Temp.	Vitesse du vent	Début	Durée	Fin
Toutes	15 mars	30 avril	> 10°C	< 5 m/s	HC	Toute la nuit	HL
	1er mai	31 octobre	> 10°C	< 6,5 m/s	HC-1h	Toute la nuit	HL

Tableau 90 : Proposition de bridage (Altifaune 2023)

Légende :

HC : Heure de coucher du soleil ; HL : Heure de lever du soleil

Ce bridage pourra être adapté en fonction des résultats observés lors des suivis environnementaux post-implantation.

4 - 4c Impacts résiduels

Les mesures d'évitement et de réduction ont permis d'annuler ou de réduire une partie des impacts occasionnés par le projet. Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des impacts du projet, des mesures d'évitement et de réduction mises en place, et des impacts résiduels après application de ces mesures.

Thématique	Nature de l'impact	Intensité de l'impact		Mesures d'évitement / réduction	Impact résiduel	
Impacts liés à l'implantation (phase travaux)						
Milieux	Artificialisation	Faible : 8 810 m ² de labours de manière permanente, 2 260 m ² temporairement.		-	Impact faible	
Haies	Arasement / coupure	Minime : une coupure de 5 ml dans une haie jeune		-	Coupure de 5 ml dans une haie jeune	
Zones humides	Artificialisation	Faible : 90 m ² de zone humide rivulaire		Évitement en phase de définition du projet, piste temporaire	Pas d'impact résiduel	
Flore	Destruction d'espèce / de milieu d'espèce	Non significatif : flore banale, travaux exclusivement en labours		-	-	
Faune terrestre	Dérangement	Très faible		-	Très faible dérangement	
	Mortalité au cours du chantier	Non significative : aucun habitat d'espèce impacté		-	-	
Chiroptères	Destruction directe d'individus	Impact nul : l'ensemble des travaux sont réalisés en parcelles ouvertes, seule une trouée de 5 ml est pratiquée dans une jeune haie où aucun gîte n'a été observé		-	-	
	Perte de perchoirs durant les travaux	Impact non significatif : seule une trouée de 5 ml est pratiquée dans une jeune haie, défavorable à la présence de gîte arboricole, et où aucun gîte n'a été observé		-	-	
Avifaune	Destruction directe d'individus	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : travaux en labours uniquement à l'exception d'une coupure de 5 ml dans une haie jeune abritant la nidification de la linotte mélodieuse		Travaux hors période de nidification	Pas d'impact résiduel	
	Dérangement	Impact nul à modéré en fonction de la période des travaux : si les travaux sont réalisés en période de nidification, un dérangement des individus nicheurs pourrait intervenir		Travaux hors période de nidification	Dérangement négligeable car hors période de sensibilité	
Impacts liés à l'exploitation du parc (phase exploitation)						
		Période de mise / bas - nidification		Période de migration / hivernage		
Chiroptères	Émission ultrasonore (perturbation de l'écholocation).	Impact potentiel limité.		-	Impact potentiel très limité	
	Perte de territoire de chasse (destruction d'habitats durant les travaux)	Impact très faible : travaux en labours, une coupure de 5 ml dans une haie		Évitement en période de définition du projet	Impact très faible	
	Perte de territoire de chasse par évitement de la zone autour du parc	Impact moyen : l'ensemble de l'aire d'étude est dominé par les labours (66,8 % de l'aire d'étude), et d'autres espaces défavorables à la présence de chauves-souris (bâti, routes, etc.). Une partie des prairies est temporaire, peu favorable à la présence de chauves-souris. La fréquentation actuelle se concentre autour de haies formant des « couloirs » plus favorables au sein des espaces ouverts. La voie verte et la Rigole d'Hilvern se situent à plus de 700 m de l'implantation prévue. Le chemin de Kerléau, situé à 110 m de l'implantation projetée la plus proche, semble le plus susceptible de subir un impact de perte de fréquentation par les chauves-souris.		Évitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet, réduction du nombre d'éoliennes limitant la quantité de terrain rendue inattractive. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle	Impact moyen	
	Perte ou décalage des corridors de vol	Impact moyen : le parc n'impacte pas directement d'axe de déplacement. Le chemin situé au nord de Kerléau, situé à 135 m du projet d'implantation, est susceptible d'être réellement impacté. Seul le suivi permettra de démontrer cet impact potentiel.	Impact difficile à caractériser. Il n'a pas été noté d'afflux automnal des espèces migratrices. L'impact ne peut donc être considéré fort, il est donc considéré faible à moyen.	Évitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle	Impact moyen	
	Mortalité par collision / barotraumatisme	La forte présence de la pipistrelle commune, et la présence de la sérotine commune espèces à la fois quasi-menacée en France sensibles à la mortalité liée à la présence des éoliennes, et dont la tendance semble être à la diminution, laisse présager un impact moyen à fort sur l'ensemble de l'année. La présence d'autres espèces sensibles (pipistrelle de Nathusius, dans une moindre mesure noctules commune et de Leisler) laisse présager un impact plus marqué en période migratoire.		En prenant en compte la très faible fréquentation du site par les espèces migratrices, mais également leur forte sensibilité à la présence d'éoliennes, cet impact est considéré comme moyen.	Diminution du nombre d'éoliennes (de 5 à 2) et donc, du nombre de supports susceptibles de générer des collisions, éloignement des supports par rapport aux haies, augmentation de la garde au sol (33 m). Mise en place d'un bridage nocturne	Impact faible
Avifaune	Effet de barrière	L'effet de barrière en période de nidification est peu élevé.		Les enjeux liés à la migration de l'avifaune sont peu élevés, le projet de parc ne se situe pas sur un axe majeur de migration. L'implantation prévue se situe en point haut, les éoliennes seront clairement visibles. L'impact est considéré comme faible	Diminution du nombre d'éoliennes en phase de définition du projet	Impact faible
	Perte d'habitats	Impact faible. 2 espèces sensibles sont concernées par l'impact de perte d'habitat de nidification : l'alouette des champs (artificialisation de 1,11 ha de labours) et la linotte mélodieuse (coupure de 5 ml d'une haie jeune, ce qui est déjà un impact faible, amoindri par l'évolution prévue de cette haie vers des habitats moins favorables à cette espèce)		Impact faible. La perte d'habitat en migration / hivernage correspond à l'artificialisation de 1,11 ha de labours pour les laridés, passereaux qui exploitent habituellement ce type d'habitat en Bretagne.	Diminution du nombre d'éoliennes et donc limitation de l'artificialisation des sols en phase de définition du projet	Impact faible
	Mortalité par collision	Les espèces résidentes les plus sensibles à la mortalité par collision sont le faucon crécerelle et l'alouette des champs. D'autres espèces communes comme la buse variable sont également susceptibles d'être impactées. La mortalité réelle est actuellement impossible à quantifier, seul le suivi qui sera réalisé post implantation permettra de quantifier cet impact. Selon les résultats de ces suivis, la mise en place d'un dispositif d'arrêt des machines pourra être envisagé (exemple dispositif « probird »).		Quelques espèces d'intérêt patrimonial ont été observées (faucon crécerelle, busard saint-Martin), mais sont rarement victimes de collisions en France. L'impact potentiel concerne essentiellement les limicoles, passereaux des milieux ouverts, et est faible eu égard à la faible vulnérabilité de ces espèces à la présence d'éoliennes. Les laridés sont plus sensibles, mais le contexte non littoral du projet réduit fortement les risques de collision, notamment pour la mouette rieuse	Diminution du nombre d'éoliennes (de 5 à 2) et donc, du nombre de supports susceptibles de générer des collisions, éloignement des supports par rapport aux haies, augmentation de la garde au sol (33 m)	Impact faible



VALECO Ingénierie
Projet de parc éolien Commune de Guerlédan
VOLET BIOLOGIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT
LOCALISATION DES MESURES ERC
<p><u>Mesure de réduction</u></p> <p> Réduction des impacts sur la zone humide (impact brut faible – impact résiduel nul)</p> <p><u>Mesure de compensation</u></p> <p> Plantation d'une haie (A réaliser dans les 12 mois qui suivent la mise en exploitation du parc)</p>
<p>Sources : IGN@BDORTHO - 2015</p> <p>0 50 100 Mètres</p> <p>Novembre 2022</p> 

Carte 86 : Localisation des mesures écologiques (source : CERESA, 2023)

4 - 4d Autres mesures

Recréation d'un linéaire de haie

Afin de compenser la coupure d'une haie sur un linéaire de 5 ml il est prévu la plantation de 80 ml de haies.

Les haies plantées seront des haies bocagères, à base d'essences locales (liste indicative) :

- strate arborée : chêne pédonculé, chêne sessile, hêtre, merisier, sorbier des oiseleurs, alisier torminal, érable champêtre. Du châtaignier peut être planté, mais à faible proportion (moins de 5%) ;
- strate arbustive : houx, noisetier ; sureau noir, fusain d'Europe, alisier torminal, sorbier des oiseleurs, aubépine et prunelier.

Cette plantation permettra de renforcer localement les connexions entre une haie transversale et un petit bosquet constituant un habitat pour les chauves-souris et l'avifaune (passereaux notamment)

Suivi environnemental post-implantation

Ce protocole comprendra deux composantes : un suivi de fréquentation et un suivi de mortalité.

Le planning d'intervention suivra les préconisations décrites dans le protocole national de suivi post-implantation des parcs éoliens (2018) :

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Tableau 91 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi de mortalité de l'avifaune et le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (CERESA, 2019)

Le suivi de fréquentation correspondra à une écoute en nacelle. Le parc comprenant moins de huit éoliennes, une seule éolienne sera équipée d'un enregistreur en nacelle. Etant donné les enjeux liés aux chiroptères (niveau d'activité similaire à ce qui peut être observé dans des milieux semblables ailleurs en Bretagne, très forte domination de la pipistrelle commune, présence anecdotique d'autres espèces, absence d'afflux automnal d'individus, activité la plus forte fin mai et fin juin), il semble pertinent de réaliser ce suivi entre les semaines 20 et 43. Il n'y a pas d'enjeu hivernal proche (colonie importante d'hibernation à proximité notamment) entraînant la nécessité d'effectuer un suivi hivernal.

Par ailleurs, un suivi de mortalité sera réalisé. L'étude n'a pas révélé l'existence d'un enjeu majeur en hiver : groupes très importants de limicoles ou laridés dans les champs, site majeur d'hivernage à proximité, etc.). Il n'apparaît donc pas nécessaire de prévoir de suivi hivernal de mortalité.

Note : le suivi de fréquentation en altitude pourrait permettre de cibler les suivis sur les périodes les plus à risque pour les chauves-souris.

L'ensemble de ce suivi (fréquentation et mortalité) débutera dans les 12 mois suivant la mise en service du parc éolien, et se poursuivra les deux années suivantes. À l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi met en évidence l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le suivi est réitéré après 10 ans ;

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou les oiseaux, alors des mesures correctives de réduction seront prises, et un nouveau suivi sera réalisé dans les 24 mois suivant la mise en service du parc éolien.

Opportunité de réaliser un dossier de demande de dérogation lie aux espèces protégées

Le document de cadrage (MEDDE, mars 2014) sur la prise en compte des espèces protégées dans l'élaboration des projets éoliens stipule que :

"- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs est de nature à mettre en question la restauration du bon état de conservation au niveau local d'une espèce en effectif très faible et /ou à l'habitat très localisé et dont l'état de conservation est dégradé, il est impératif d'éviter tout impact en recherchant un nouveau site hors de la zone d'habitats de l'espèce considérée.

- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs est de nature à avoir un effet sur la population d'une espèce dont la préservation est à enjeu pour le maintien de la biodiversité (c'est à dire une population d'une espèce dont, sans présenter l'ensemble des caractéristiques citées au tiret précédent, l'état de conservation² n'est pas favorable), il convient de considérer que si, au regard d'autres critères y compris économiques, il n'y a pas d'autres solutions pour l'implantation des machines, doit être sollicitée une dérogation à l'interdiction de destruction des spécimens de cette espèce avec la mise en place de mesures adaptées d'évitement, de réduction et de compensation de l'impact négatif.

- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs n'est pas de nature à avoir un effet négatif pour le maintien dans un bon état de conservation de la population locale d'une espèce dont l'abondance fait qu'elle constitue un enjeu faible de maintien de la biodiversité (c'est à dire une espèce dont la population locale est en bon état de conservation), il pourra être considéré qu'après mise en place de mesures nécessaires pour éviter et réduire autant que faire se peut cette mortalité, il n'y a pas matière à engager une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des spécimens de cette espèce, les mortalités éventuelles étant considérées comme accidentelles (il doit être bien noté que dans ce cas, le défaut de mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction alors qu'elles seraient possibles, devrait logiquement conduire à formuler une demande de dérogation pour les espèces protégées concernées).

Si la mortalité des animaux, provoquée les parcs éoliens, peut être qualifiée « d'accidentelle » dans certains cas, selon les termes mêmes utilisées par la Commission européenne (dans son document d'orientation (2007), la Commission européenne évoque la question de l'encadrement des mortalités accidentelles, en citant (page 51 du document) le cas de mortalité des chiroptères du fait des éoliennes), il n'en demeure pas moins qu'elle doit faire l'objet d'un encadrement strict et particulièrement rigoureux afin de l'éviter, de la réduire et de la compenser, ceci grâce à l'application du système de protection stricte nationale, fondé, s'agissant du secteur de la production d'électricité par les éoliennes, sur différentes bases réglementaires, dont la dérogation à la protection stricte des espèces sauvages.

[...]

Le risque de mortalité tel qu'il a été apprécié lors de l'étude d'impact ne doit pas être examiné sans tenir compte également des autres interdictions portant sur les espèces protégées à savoir les interdictions de perturbation intentionnelle, et celles portant sur les aires de repos et les sites de reproduction de l'espèce.

Les animaux peuvent ainsi être empêchés de se déplacer dans les différents habitats nécessaires à l'accomplissement de leurs cycles biologiques (sites de reproduction et de repos) ; de ce fait, les habitats de l'espèce ne pourront plus être occupés de manière naturelle ; dans ce cas, il y a bien perte de la fonctionnalité écologique de ces habitats et donc, au sens réglementaire, une altération de ces habitats protégés. Au terme de la réglementation, les effets relèvent donc des interdictions d'altération des aires de repos et des sites de reproduction si ces habitats sont effectivement utilisés ou utilisables par les animaux et si l'altération remet en cause le bon accomplissement des cycles biologiques.

Dans ce cas, la perturbation intentionnelle est également effective et interdite par la réglementation ; il faut noter que la notion de perturbation intentionnelle a une portée plus large puisque, dès lors que les effets des machines ont un effet non négligeable sur les cycles biologiques des populations des espèces concernées et leur permanence (en causant par exemple du dérangement ou des échecs de

reproduction), on peut considérer que la perturbation intentionnelle des spécimens est effective et donc interdite (dès lors l'octroi d'une dérogation est nécessaire pour le fonctionnement des machines). »

Les impacts du projet de Guerlédan peuvent concerner trois catégories d'espèces protégées : faune terrestre, chiroptères, avifaune.

Faune terrestre

Les enjeux concernant la faune terrestre sont faibles. Les impacts sont limités, et les mesures d'évitement et de réduction permettent d'éviter tout impact résiduel significatif. Les populations locales des espèces de faune protégée terrestre ne sont donc pas mises en danger par le projet.

Il n'y a donc pas matière à demander une dérogation pour ces espèces.

Avifaune

Les enjeux concernant l'avifaune sont plus élevés, mais restent faibles. La réalisation des travaux hors période de nidification permet de s'affranchir de tout impact de mortalité directe lié à la réalisation du projet, et du dérangement en période de reproduction. Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il subsiste un risque de collision pour les oiseaux nichant à proximité, notamment pour la buse variable, l'alouette des champs et le faucon crécerelle.

La buse variable est une espèce potentiellement sensible à la mortalité liée aux éoliennes. Cependant, une étude récente ne montre pas de lien significatif entre le développement de l'énergie éolienne et l'évolution des populations allemandes de rapaces (à l'exception possible du milan royal). Par ailleurs, la diminution du nombre d'éoliennes est considérée comme une mesure pertinente pour réduire les impacts potentiels sur les rapaces.

La buse variable est le rapace le plus abondant en Bretagne et les éventuelles mortalités qui pourraient intervenir ne pourraient pas affecter de manière sensible les populations locales de cette espèce. Il est possible que des individus migrants, n'ayant pas intégré les éoliennes dans leur appréhension du site, soient ponctuellement impactés (cf. les conclusions du rapport de synthèse de la LPO de 2016).

L'alouette des champs est également un oiseau potentiellement sensible à la présence d'éoliennes. Cependant, les populations locales de cette espèce sont assez importantes (cf. la carte des observations d'oiseaux sensibles à la présence d'éoliennes en fin de chapitre 3). Il semble donc peu probable que les populations locales soient significativement affectées par l'implantation des deux éoliennes du projet, même dans le cas où des mortalités ponctuelles devaient intervenir.

Les sites de nidification probable ou avérée de faucon crécerelle (château d'eau au nord de Kermain et bourg de Colmain) se situent à environ 1 km de l'implantation des éoliennes. Le projet se situe donc dans le rayon d'action des faucons nichant à ces endroits (jusqu'à environ 3 km). Il est donc possible qu'un impact de mortalité intervienne occasionnellement. Rappelons cependant que le phénomène d'habituation devrait entraîner l'intégration des éoliennes dans l'environnement des faucons. Si des mortalités interviennent, ce sera probablement dans les premières années après leur implantation.

Il est donc très peu probable que ces éventuelles mortalités ponctuelles mettent en péril les populations locales de faucon crécerelle.

Des mortalités de mouette rieuse peuvent également intervenir ponctuellement en période internuptiale. Cependant, rappelons que le rapport de synthèse des mortalités d'oiseaux élaboré par la LPO précise que la proximité du littoral est potentiellement déterminante dans les mortalités constatées. Le site est loin du littoral, et de tout point potentiellement attractif qui pourrait inciter des mouettes rieuses (ou tout autre laridé) à résider de manière permanente sur ce secteur (décharge notamment). Rappelons également que le phénomène d'habituation aux éoliennes concerne également les oiseaux migrants, et qu'il est donc probable que les mouettes rieuses s'habituent à la présence des supports.

Ces éventuelles mortalités, limitées à des individus en migration / hivernage, et probablement dans les premières années suivant l'implantation du parc éolien ne semblent donc pas de nature à mettre en péril les populations de mouette rieuse transitant par la Bretagne en période internuptiale (213 000 en 2004-20051).

Enfin, des mortalités accidentelles et ponctuelles d'autres espèces pourraient également intervenir. Rappelons cependant que, notamment lors de la phase de migration postnuptiale (période particulièrement sensible pour les mortalités directes liées à la présence d'éoliennes), il n'a pas été noté de flux particulièrement important. Il est donc très improbable que la présence des éoliennes ait un impact significatif sur les effectifs totaux d'oiseaux migrants transitant par la Bretagne.

La littérature fait état de nombreux cas où des oiseaux, notamment des oiseaux de plaine (busards, alouette des champs, etc.) nichent au sein même de parcs éoliens. Il n'y a donc pas d'impact avéré sur l'habitat favorable à ces espèces.

En l'état, il ne semble donc pas nécessaire de demander de dérogation liée aux espèces protégées pour les oiseaux.

Chiroptères

Les deux espèces pour lesquelles des estimations de tendance d'activité laissent pressentir une diminution, ou une stagnation des populations (mais avec un indice de confiance faible), et qui sont susceptibles d'être affectées par la présence du parc éolien de Guerlédan, sont la pipistrelle commune et la sérotine commune. Pour d'autres espèces potentiellement sensibles aux éoliennes, il n'y a pas de donnée de tendance (pipistrelle de Nathusius, noctules). Enfin, pour d'autres espèces contactées sur le parc (pipistrelle de Kuhl, petit rhinolophe, murin à oreilles échanquées, etc.) la tendance est plutôt à l'augmentation des populations bretonnes.

Aucun gîte majeur n'est connu du GMB à proximité du projet d'implantation, et ce dernier ne se situe pas au sein du domaine vital d'un gîte éloigné du projet.

L'activité de la pipistrelle commune est très élevée sur le site, notamment en deux endroits : chemin de Kergolvez, voie verte. Il est possible que des colonies de cette espèce soient présentes au sein des bâtiments proches du projet, ainsi que de deux autres espèces anthropophiles : pipistrelle de Kuhl et sérotine commune.

L'analyse de la fréquentation du site permet d'avoir une approche concrète des modalités de bridage qu'il est nécessaire d'appliquer au projet. L'application de ce bridage, dès la mise en activité du site, permet de réduire très fortement les probabilités d'incidence du projet sur les chauves-souris, et notamment sur les espèces sensibles susceptibles d'évoluer à haute altitude, dont les espèces sensibles pour lesquelles l'estimation de l'état des populations bretonnes est défavorable (pipistrelle commune et sérotine commune). Ce bridage annulera également un effet négatif pour les autres espèces de chauves-souris de haut vol (pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, noctules).

Il est probable que la rigueur de ce bridage permettra d'éviter tout impact négatif notable sur les populations de chauves-souris, qu'elles soient locales ou migratrices.

Par ailleurs, la perte éventuelle d'habitat favorable à la fréquentation par les chauves-souris semble limitée : à l'exception du chemin de Kergolvez, les espaces les plus fréquentés (voie verte) ou les plus favorables à la présence de chauves-souris (Rigole d'Hilvern) se situent à plus de 700 m du projet d'implantation. Par ailleurs, le bridage aura potentiellement également un effet limitateur de cet impact, puisque les éoliennes ne seront pas en fonctionnement aux heures de plus grande fréquentation par les chauves-souris.

Il ne semble donc pas nécessaire sur la base de ces éléments de demander de dérogation au titre des espèces protégées.

Conclusion concernant la nécessité de réaliser un dossier de demande de dérogation lie à l'impact sur les espèces protégées

Le projet éolien de Guerlédan :

- ne concerne pas d'espèce en effectif très faible ou à l'habitat localisé dont l'état de conservation est dégradé ;
- ne semble pas de nature, après application des mesures de bridage, à avoir un effet sur la population des espèces dont la préservation est à enjeu pour le maintien de la biodiversité (notamment sérotine commune, pipistrelle commune, alouette des champs, faucon crécerelle) ou pour lesquelles la tendance des populations bretonnes n'est pas connue (pipistrelle de Nathusius, noctules) ;
- ne semble pas non plus devoir remettre en cause le bon état de conservation des autres espèces de chauves-souris potentiellement sensibles aux éoliennes (pipistrelle de Kuhl), ou peu sensibles aux éoliennes (autres espèces : murins, petit rhinolophe), dont l'état des populations, lorsqu'il est connu, n'est pas défavorable en Bretagne) ;
- ne semble pas devoir engendrer une potentielle perte d'habitat substantielle pour les oiseaux, ou les chauves-souris.

Étant donné les éléments décrits ci-avant, il n'apparaît pas nécessaire de devoir effectuer de demande de dérogation au titre d'impacts sur des espèces protégées.

En cas de mise en évidence de mortalité significative d'espèce protégée liée à la présence d'éoliennes, des mesures correctives seront mises en place.

4 - 5 Incidences Natura 2000

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études CERESA, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

4 - 5a Contexte

La société Valeco envisage l'implantation d'un parc éolien sur les communes de Guerlédan et Saint-Caradec.

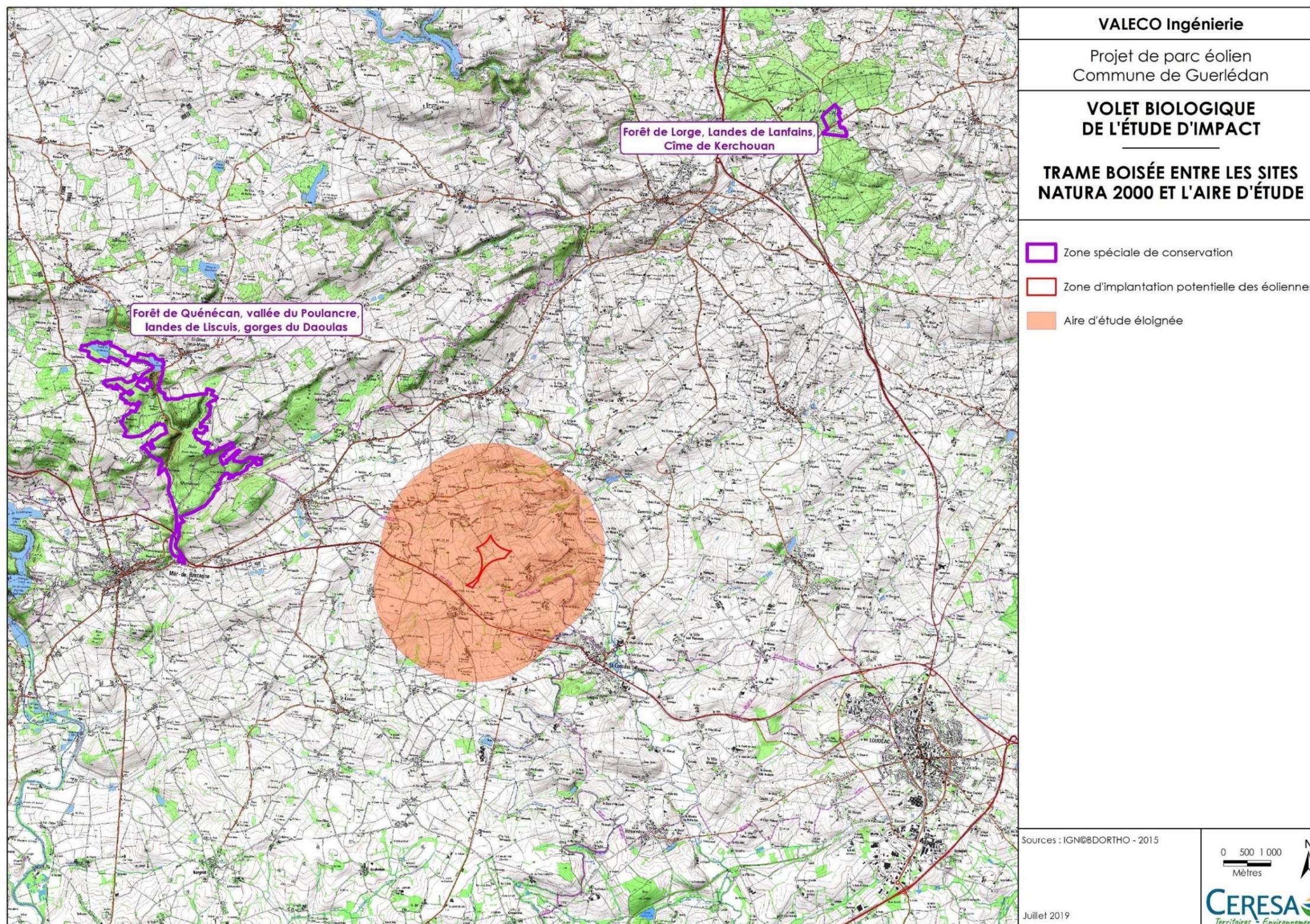
Deux sites Natura 2000 se trouvent dans un périmètre proche :

- Le Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5300035 « **Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas** » Ce site Natura 2000 est composé de 7 secteurs distincts espacés les uns des autres de quelques kilomètres. Le secteur le plus proche du site étudié correspond aux Gorges du Poulancre, à 3,8 km à l'ouest. Ce site Natura 2000 accueille notamment plusieurs espèces de chauves-souris : grand rhinolophe, murin à oreilles échancrées, barbastelle d'Europe, etc.
- La ZSC FR5300037 « **Forêt de Lorge, landes de Lanfains, cime de Kerchouan** » Ce site Natura 2000, situé à 10,3 km au nord, est composé de 4 secteurs. Il accueille notamment le grand rhinolophe et la barbastelle d'Europe.

La transposition en droit français de la directive européenne « Habitats » par l'ordonnance n° 2001-321 du 11 avril 2001, par le décret n° 2001-1216 du 20 décembre 2001 et par le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 (articles L.414-1 à 7 et R.214-15 à 39 du Code de l'environnement) prévoit que :

« Les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site ».

Le présent rapport vise à présenter une évaluation des incidences liées à la réalisation du projet, telle qu'elle est requise par l'article L.414-4-I du code de l'environnement, sur les espèces reconnues d'intérêt communautaire au titre de la directive « Habitats ».



Carte 87 : Trame boisée entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude (CERESA, 2019)

4 - 5b Etude d'incidence

Rappel des sites Natura 2000 concernés par le projet et des espèces qu'ils abritent

ZSC FR5300035 « FORET DE LORGE, LANDES DE LANFAIN ET CIME DE KERCHOUAN »

Ce site Natura 2000 est situé à 10,3 km au nord-est de l'aire d'étude. Cependant, il s'intègre dans un ensemble boisé dont la limite se situe à 8,4 km de l'aire d'étude.

Les éléments présentés ci-après proviennent du document d'objectifs réalisé en 2014 et du formulaire standard de données (source : INPN).

Eléments biologiques ayant entraîné l'inscription de ce site au réseau Natura 2000 :

- Habitats d'intérêt communautaire

Le ZSC abrite plusieurs habitats d'intérêt communautaire, et notamment plusieurs habitats prioritaires : landes humides atlantiques à bruyère ciliée, tourbières hautes actives (cf. tableau ci-contre).

- Plantes d'intérêt communautaire

Une plante d'intérêt communautaire est également présente, le flûteau nageant (*Luronium natans*). D'autres espèces d'intérêt patrimonial, éventuellement protégées sont également présentes (*Hammarbya paludosa*, *Lycopodiella inundata*), mais ne sont pas inscrites aux annexes de la directive Habitats.

- Faune d'intérêt communautaire

La faune présente sur le site Natura 2000 est variée, et comprend plusieurs espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la directive Habitats (cf. tableau ci-après).

- ⇒ Ce site Natura 2000 abrite des habitats, une flore et une faune d'intérêt communautaire diversifiées.
- ⇒ Certains des habitats du site sont par ailleurs des habitats d'intérêt communautaire prioritaires (landes humides à bruyère ciliée, tourbière haute active).
- ⇒ Une seule espèce floristique d'intérêt communautaire est présente sur ce site (flûteau nageant), mais la ZSC accueille une grande diversité de chauves-souris et, plus largement, de faune d'intérêt communautaire (mammifères terrestres et semi-aquatiques, amphibiens, escargot de Quimper, lucane cerf-volant).

Code Eur28 générique	Intitulé Eur28 générique	Code Eur28 décliné	Intitulé Eur28 décliné	Surf. (ha)	% de l'ensemble du site
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	3110-1	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des <i>Littorelletalia uniflorae</i>	8	0,02%
4020*	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4020*-1	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Bruyère ciliée</i> et <i>Bruyère à quatre angles</i>	1166	2,35%
4030	Landes sèches européennes	4030-8	Landes atlantiques fraîches méridionales	4 649	9,35%
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	6410-6	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques	212	0,43%
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430-1	Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes	13	0,03%
7110*	Tourbières hautes actives	7110*-1	Végétation des tourbières hautes actives	9	0,02%
7120	Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	7120-1	Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration	66	0,13%
7140	Tourbières de transition et tremblantes	7140-1	Tourbières de transition et tremblantes	2	0,00%
7150	Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	7150-1	Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	9	0,02%
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	9120-2	Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx	6 014	12,10%
9120.pot	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>) (potentielle)	9120-2.pot	Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx (potentielle)	67,29 ha (13,54%)	Non intégrés dans la somme surfacique
9130	Hêtraies du <i>Asperulo-Fagetum</i>	9130-3	Hêtraies-chênaies à <i>Jacinthe des bois</i>	110	0,22%
				12 258	24,67%

Tableau 92 : Liste et surface des habitats d'intérêt communautaire inventoriés sur le site (CERESA, 2019)

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge France	Espèce déterminante en Bretagne
Chiroptères					
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	art 2	An. II, An.IV	LC	déterminant
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	art 2	An. II, An.IV	LC	déterminant
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	art 2	An. II, An.IV	LC	déterminant
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	art 2	An. IV	NT	déterminant
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	art 2	An. IV	LC	/
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	art 2	An. IV	NT	/
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	art 2	An. IV	NT	/
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	art 2	An. II, An.IV	NT	déterminant
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	art 2	An. II, An.IV	LC	déterminant
Mammifères terrestres					
<i>Arvicola sapidus</i>	Campagnol amphibie	art 2	An. IV	NT	déterminant
<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	art 2	An. II, An.IV	LC	déterminant
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Muscardin	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Mustela putorius</i>	Putois d'Europe	/	An. IV	LC	déterminant
Mollusques					
<i>Elona quimperiana</i>	Escargot de Quimper	art 2	An. II, An.IV	LC	/
Insectes					
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf- volant	/	An. II	/	/
Amphibiens					
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	art 2	An. IV	LC	déterminant
<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	art 5	An. V	LC	déterminant
<i>Triturus marmoratus</i>	Triton marbré	art 2	An. IV	LC	déterminant

Tableau 93 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC (CERESA, 2019)

ZSC FR5300035 « FORET DE QUENECAN, VALLEE DU POULANCRE, LANDES DE LISCUIS ET GORGES DU DAULAS »

Ce site Natura 2000 est composé de 7 secteurs distincts espacés les uns des autres de quelques kilomètres. Le secteur le plus proche du site étudié correspond aux Gorges du Poulancre, à 3,8 km à l'ouest. Les éléments présentés ci-dessous proviennent du document d'objectifs datant de 2014, et du formulaire standard de données (source : INPN).

Eléments biologiques ayant entraîné l'inscription de ce site au réseau Natura 2000 :

- Habitats d'intérêt communautaire

La ZSC abrite une diversité élevée d'habitats d'intérêt communautaire, dont plusieurs habitats d'intérêt communautaire prioritaire : lande humide atlantique à bruyère ciliée et à bruyère à quatre angles, tourbières hautes actives, pelouses acidoclinesubatlantiques sèches du Nord, etc. (cf. tableau ci-contre).

- Plantes d'intérêt communautaire

Le site Natura 2000 abrite deux plantes d'intérêt communautaire :

- Le flûteau nageant (*Luronium natans*) ;
- Le trichomanès remarquable (*Trichomanes speciosum*).

- Faune d'intérêt communautaire

Les espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site correspondent à :

- Des chauves-souris (notamment petit et grand rhinolophes, barbastelle d'Europe, grand murin) ;
- La loutre d'Europe ;
- Le chabot ;
- L'escargot de Quimper ;
- Le damier de la succise.

Code Natura 2000	Habitat naturel d'intérêt communautaire	Surface (ha)	% du site
UE 4020 UE 4020-1	Lande humide atlantique à bruyère ciliée et à bruyère à quatre angles Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4,86	0,53
UE 7110 UE 7110-	Tourbière à <i>Narthécie ossifraga</i> Tourbières hautes actives	0,25	0,03
UE 7120 UE 7120-1	Tourbière à <i>Molinie bleue</i> Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	0,83	0,09
UE 6410 UE 6410-9	Prairies à <i>Molinie acidiphiles</i> Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinia caeruleae</i>)	5,99	0,65
UE 4030 UE 4030-5 UE 4030-8	Landes sèches atlantiques Landes hyperatlantiques subsèches Landes atlantiques fraîches méridionales	95,64	10,37
UE 6230 UE 6230-3	Pelouses acidoclines subatlantiques sèches du Nord Formations herbues à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrat siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	0,15	0,02
UE8230 UE 8230-5	Roches siliceuses avec végétation pionnière Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	16,10	1,75
UE 8220 UE 8220-13 UE 8220-21	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique Falaises eu-atlantiques siliceuses/Végétations humo-épilithiques des rochers et parois acidoclines vasco-cantabriques et bretonnes	20,12	2,18
UE 9120 UE 9120-1 UE 9120-2	Hêtraie chênaie acidiphile hyperatlantique à houx Hêtraies-chênaies collinéennes hyperatlantiques à If et Houx Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx	27,08 (+216,74pot)	2,94 23,51
UE 9130 UE 9130-1	Hêtraie chênaie neutrophile ou acidocline Hêtraies-chênaies à Mélique, If et Houx	27,59 (+13,20pot)	2,99 1,43
UE 91 DO UE 91 DO 1.1	Tourbière boisée Boulaie pubescente tourbeuse de plaine	2 lentilles	
UE 6430 UE 6430-1 UE 6430-3	Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes et Mégaphorbiaie des eaux douces Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,54	0,06
UE 3260 UE 3260-3	Rivière à <i>Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutre</i> Rivière des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>	5,15	0,56
UE 3110 UE 3110-1	Ceinture à Littorelle Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses	3,21	0,35
UE 3130 UE 3130-5	Ceinture à <i>Cicendie filiforme</i> Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	5,58	0,61
UE 3150 UE 3150-3	Plan d'eau eutrophe avec macrophytes libres flottant Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau	5,49	0,60
Total des Habitats		218,58	23,71
Total des Habitats et Habitats (potentiels)		(448,52)	(48,65)
Code Natura 2000	Habitat naturel d'intérêt communautaire peu typique	Surface (ha)	% du site
UE 9120 UE 9120-1 UE 9120-2	Hêtraie chênaie acidiphile hyperatlantique à houx Hêtraies-chênaies collinéennes hyperatlantiques à If et Houx Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx	216,74 pot	23,51
UE 9130 UE 9130-1	Hêtraie chênaie neutrophile ou acidocline Hêtraies-chênaies à Mélique, If et Houx	13,20 pot	1,43
Total des habitats peu typiques		22,94	24,94

Tableau 94 : Représentation surfacique des habitats d'intérêt communautaire sur le site (CERESA, 2019)

Code	Nom	Evaluation sur le site			
		Population	Conservation	Isolement	Globale
Mammifères					
1355	Loutre <i>Lutra lutra</i>	2% \geq p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>			Non-isolée	
1304	Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			Non-isolée	
1308	Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>			Non-isolée	
1324	Grand murin <i>Myotis myotis</i>			Non-isolée	
	Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>				
	Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>				
	Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>				
	Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>				
	Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>				
	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>				
	Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>				
Reptiles					
	Lézard vert <i>Lacerta bilineata</i>				
Poisson					
1163	Chabot commun <i>Cottus gobio</i>	2% \geq p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
Invertébrés					
1007	Escargot de Quimper <i>Elona quimperiana</i>	15% \geq p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	Damier de la succise <i>Euphydryas aurinia</i>			Isolée	

Tableau 95 : espèces faunistiques d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC (CERESA, 2019)

- ⇒ **Ce site Natura 2000 abrite une diversité élevée d'habitats d'intérêt communautaire, dont plusieurs habitats d'intérêt communautaire prioritaire : lande humide atlantique à bruyère ciliée et à bruyère à quatre angles, tourbières hautes actives, pelouses acidoclines subatlantiques sèches du Nord.**
- ⇒ **Deux plantes d'intérêt communautaire sont présentes (flûteau nageant et trichomanès remarquable).**
- ⇒ **La ZSC abrite également plusieurs chauves-souris d'intérêt communautaire (grand et petit rhinolophes, grand murin, barbastelle d'Europe), ainsi que le chabot, et deux espèces d'invertébrés (escargot de Quimper et damier de la succise).**

Les espèces concernées par le projet

ZSC FR5300035 « FORET DE LORGE, LANDES DE LANFAIN, CIME DE KERCHOUAN »

La distance séparant le projet de ce site Natura 2000 exclut tout impact direct sur les habitats, la flore, l'escargot de Quimper et le damier de la succise du site Natura 2000.

Le projet et le site Natura 2000 se situent sur des bassins versants différents :

- Perchénic et Oust pour l'aire d'étude du projet ;
- Lié pour le site Natura 2000.

Il ne peut donc pas y avoir d'impact indirect sur les habitats et les espèces lié à d'éventuelles pollutions du réseau hydrographique sur les habitats.

La distance qui sépare le projet du site Natura 2000 est de 10,3 km, et il n'y a pas de lien hydraulique direct entre les deux sites. Il est donc très peu probable que des mammifères semi-aquatiques mobiles comme la loutre viennent exploiter un territoire s'étendant du site Natura 2000 au parc éolien en projet. Cependant, même si des loutres fréquentaient le site du parc éolien, la présence d'éoliennes n'est pas susceptible d'engendrer des impacts sur cette espèce (localisation hors de toute zone humide ou de cours d'eau).

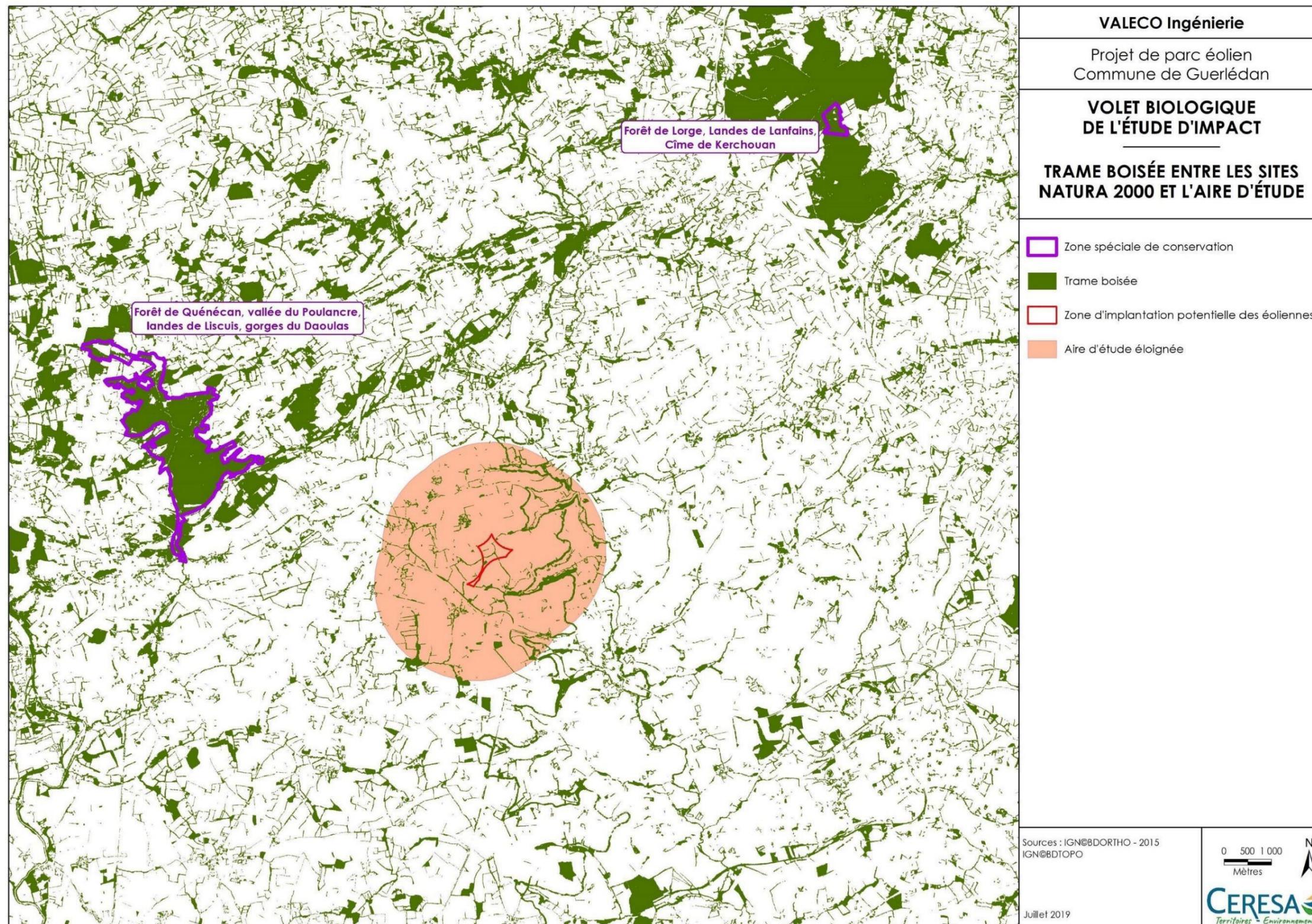
Aussi, les seules espèces d'intérêt communautaire, citées au document d'objectifs, et susceptibles d'être impactées par le projet éolien, sont les chauves-souris.

La distance entre le site Natura 2000 et le projet (10,3 km) excède le rayon d'action habituel de certaines espèces de chauves-souris du site Natura 2000 (petit rhinolophe, pipistrelle commune, oreillards, murin à moustaches, murin de Natterer). Pour ces espèces, il est peu probable que des relations préférentielles existent entre le site Natura 2000 et le projet. Les espèces pour lesquelles des interactions peuvent exister sont les espèces à rayon d'action plus large : grand murin, murin à oreilles échancrées, murin d'Alcathoe, grand rhinolophe, barbastelle d'Europe, sérotine commune, noctule de Leisler, pipistrelle de Nathusius.

Notons cependant qu'il n'existe pas de continuité arborée directe entre le site Natura 2000 et l'aire d'étude du projet (cf. carte à la page suivante). Les continuités boisées pouvant exister entre ces deux sites passent par la vallée de l'Oust, ce qui augmente la distance en termes de chemin de vol pour les chauves-souris : si celles-ci utilisent les haies et boisements pour guider leurs déplacements, la distance minimale entre les deux sites dépasse 12,5 km. Ceci amoindrit les probabilités que des liens fonctionnels directs existent pour les chauves-souris entre les deux sites. Ce rôle de guide des structures boisées est particulièrement important pour certaines espèces (grand rhinolophe par exemple).

Le document d'objectifs présente l'importance du site Natura 2000 pour les espèces de chauves-souris. Le site est d'importance faible à modérée pour l'ensemble de ce groupe, à l'exception de la barbastelle d'Europe (importance forte : « espèce bien représentée probablement sur l'ensemble des habitats forestiers et bocagers, colonie de mise-bas fortement potentielles sur le site »).

- ⇒ **Les relations entre le site Natura 2000 et l'aire d'étude du projet, distants de 10,3 km, concernent essentiellement les chauves-souris à large rayon d'action : grand murin, murin à oreilles échancrées, grand rhinolophe, barbastelle d'Europe, sérotine commune, noctule de Leisler, pipistrelle de Nathusius.**
- ⇒ **Le site est considéré comme modérément important pour l'ensemble de ces espèces, à l'exception de la barbastelle (importance forte).**



Carte 88 : Trame boisée entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude (CERESA, 2019)

ZSC FR5300035 « FORET DE QUENECAN, VALLEE DU POULANCRE, LANDES DE LISCUIS ET GORGES DU DAOULAS »

Etant donné la distance séparant le projet de ce site Natura 2000, le projet ne pourra avoir aucune influence directe sur les habitats, la flore et la faune peu mobile (escargot de Quimper, lucane cerf-volant, amphibiens, micromammifères) qu'abrite le site Natura 2000.

Il n'y a pas de lien hydraulique direct entre l'aire d'étude du projet et le site Natura 2000. En effet, la partie la plus proche du site Natura 2000 est la vallée de Poulancre. Or, le bassin versant du Poulancre est distinct des deux bassins versants concernés par le projet (ruisseau de Perchénic et Oust).

Il n'y a donc pas de possibilité d'impact indirect lié à d'éventuelles pollutions du réseau hydrographique, ni d'impact direct à retenir sur le chabot présent en vallée de Poulancre.

Par ailleurs, les probabilités que des mammifères semi-aquatiques issus du site Natura 2000 exploitent également l'aire d'étude sont donc faibles. La seule possibilité concerne des loutres en dispersion. Mais même pour ces individus, la présence du parc éolien (situé hors zone humide) n'aura pas d'incidence. Ainsi, le seul lien fonctionnel qui peut exister entre la vallée de Poulancre et le projet concerne les chauves-souris.

Notons que, si les chauves-souris suivent les continuités boisées, la distance qui sépare les deux sites (3,8 km en vol direct) devient de plus de 6 km (si elles suivent la voie verte), voire 10 km (si les chauves-souris passent par la Rigole d'Hilvern). Aussi, il est très peu probable que des petits rhinolophes (dont le rayon d'action ne dépasse généralement pas 1,5 km), murin à moustaches, oreillards, etc. exploitent les deux sites.

Par contre, les espèces à rayon d'action plus important (grand rhinolophe, grand murin, barbastelle d'Europe, murin de Daubenton, pipistrelles, sérotine commune) peuvent fréquenter les deux sites.

⇒ **Les relations entre le site Natura 2000 et l'aire d'étude du projet, distants de 3,8 km, concernent essentiellement les chauves-souris à large rayon d'action : grand murin, murin à oreilles échancrées, grand rhinolophe, barbastelle d'Europe, sérotine commune, noctule de Leisler, pipistrelle de Nathusius.**

Conclusion concernant les espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 concernées par le projet :

Les seules espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 proches concernées par le projet sont des chauves-souris.

Au total, onze espèces de chauves-souris sont concernées : huit espèces du site « Forêt de Lorge, landes de Lanfin, cime de Kerchouan », et huit espèces du site « Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges de Daoulas ».

Analyse des incidences

Les incidences majeures sur les chauves-souris sont détaillées dans les paragraphes précédents (Chapitre F.4.3) ainsi que les mesures associées (Chapitre F.4.4). Le lecteur pourra s'y reporter pour plus d'informations.

D'après les conclusions de ces parties, les incidences brutes concernant les chiroptères faibles à fortes et les incidences résiduelles sont faibles à modérées.

4 - 6 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte naturel est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 96 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Milieux	<u>Phase chantier</u> : Artificialisation	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Haies	<u>Phase chantier</u> : Arasement / coupure	P	D	FAIBLE	C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)	20 € / ml soit 1 600 € au total	FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Zones humides	<u>Phase chantier</u> : Artificialisation	P	D	FAIBLE	E : Pas de création de voies permanentes en zones humides. S : Suivi en phase chantier par un écologue.		NEGLIGEABLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Flore	<u>Phase chantier</u> : Destruction d'espèce / de milieu d'espèce	P	D	NEGLIGEABLE	E : Evitement en phase de définition du projet, piste temporaire.		NEGLIGEABLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Faune terrestre	<u>Phase chantier</u> : Dérangement et mortalité au cours du chantier	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
	<u>Phase chantier</u> : Destruction directe d'individus et perte de perchoir durant les travaux						
Chiroptère	Emission ultrasonore (perturbation de l'écholocation)	P	D	NEGLIGEABLE	-		NEGLIGEABLE
	Perte de territoire de chasse (destruction d'habitats durant les travaux)	T	D	FAIBLE	E : Evitement en période de définition du projet.		NEGLIGEABLE
	Perte de territoire de chasse par évitement de la zone	P	D	MODERE	E : Evitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet, réduction du nombre d'éoliennes limitant la quantité de terrain rendue inattractive.		MODERE

Chiroptère	autour du parc				Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)		
	Perte ou décalage des corridors de vols	P	D	MODERE	E :Évitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle		MODERE
	Mortalité par collision / barotraumatisme	P	D	FAIBLE à FORT	E : Evitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet, réduction du nombre d'éoliennes limitant la quantité de terrain rendue inattirative. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle. R : Diminution du nombre d'éoliennes et donc limitation du nombre de supports pouvant générer des collisions, bridage R : réduction du gabarit initial (rotor) des éoliennes afin d'augmenter la garde au sol (33 m). R : Mise en place d'un bridage nocturne efficace S : Suivi par un écologue en nacelle (semaine 20 à 43). S : Suivi de mortalité par un écologue.	13 800 € / an 27 600 € au total 22 400 € / an 44 800 € au total	FAIBLE
	<u>Phase chantier</u> : Destruction directe d'individus et dérangement	T	D	NUL à MODERE	E : Travaux hors période de nidification (Septembre à mars)		NEGLIGEABLE
Avifaune							

	Phase exploitation :				FAIBLE à MODERE	R : Diminution du nombre d'éoliennes en phase de définition du projet.		FAIBLE
	Impact faible : Effet barrière, perte d'habitats					R : réduction du gabarit initial (rotor) des éoliennes afin d'augmenter la garde au sol (33 m).		
	Impact	modéré : mortalité collision/barotraumatisme	par	P	D	S : Suivi par un écologue en nacelle (semaine 20 à 43).	13 800 € / an 27 600 € au total	
						S : Suivi de mortalité par un écologue	22 400 € / an 44 800 € au total	
						C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)	20 € / ml soit 1 600 € au total	

Tableau 97 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte naturel

5 CONTEXTE HUMAIN

5 - 1 Contexte socio-économique

5 - 1a Démographie

Contexte

Les communes d'accueil du projet d'Hilvern sont en légère perte de population, bien que la tendance des territoires dans lesquels elles s'insèrent soit à la stabilisation.

Impacts bruts en phase chantier

Pendant toute la durée des travaux, certaines nuisances pour les riverains proches peuvent survenir. Elles sont détaillées au chapitre F.5-3 « Santé ».

La phase de chantier du parc éolien n'aura aucun impact sur le solde migratoire, les personnes ne travaillant sur le chantier que de façon temporaire.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Distance aux premières habitations

L'habitat des communes d'accueil du projet et riveraines est relativement dispersé en plusieurs hameaux et lieux-dits même si le centre des villages concentre une partie des habitations. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones habitées de :

- **Territoire de Saint-Caradec :**
 - ✓ Première habitation à 538 m de E2
- **Territoire de Guerlédan :**
 - ✓ Première habitation à 553 m de E1.

La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est donc située à 538 m de l'éolienne E2, sur le territoire communal de Saint-Caradec.

Dynamique territoriale

Du fait du peu de besoin humain en phase d'exploitation, le projet n'aura aucun impact sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet et celles environnantes. Les éoliennes ayant été placées à l'écart des habitations, l'urbanisation sera possible dans les villages, même en direction du parc éolien.

Certaines personnes pourraient ne pas vouloir venir habiter à proximité d'un parc éolien pour des raisons personnelles. Toutefois, diverses études ont été réalisées afin d'identifier le rapport qu'entretiennent les Français avec l'énergie éolienne. Il en ressort, et ce pour les trois sondages étudiés, que les Français ont une image positive de l'éolien en lien avec la prise de conscience du changement climatique (cf chapitre A.2-3d). Ainsi, bien que cet impact soit difficilement quantifiable puisque propre à chacun, il reste globalement très faible.

⇒ **L'impact du parc éolien sur la démographie des communes est donc négligeable.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Le chantier de démantèlement du parc éolien induira les mêmes impacts que ceux détaillés en phase chantier. Une grande majorité d'entre eux sont donc détaillés au chapitre F.5-3 relatif à la santé.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

L'impact cumulé des parcs éoliens pour les communes de Saint-Caradec et Guerlédan est difficilement mesurable.

En effet, comme précisé précédemment et bien que le rapport qu'entretiennent les Français avec l'éolien soit globalement positif, l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire donné pourrait faire diminuer l'intérêt porté au territoire par les personnes n'appréciant pas l'éolien pour des raisons personnelles ou peu enclines à venir habiter à proximité de plusieurs parcs.

Toutefois, le développement de l'éolien reste globalement bien perçu en raison des problématiques environnementales qu'il aide à contrer.

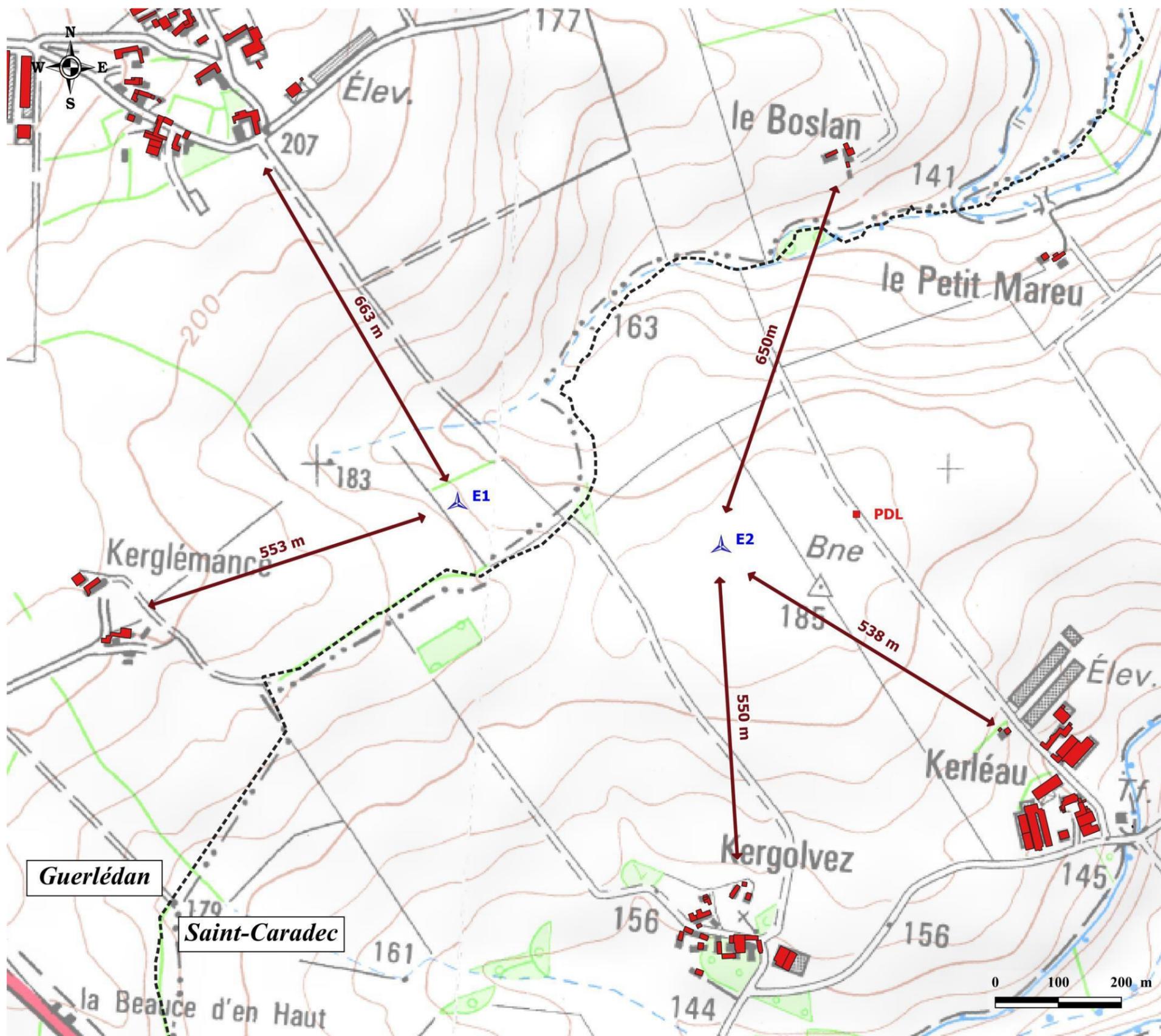
⇒ **L'impact cumulé des projets est donc négligeable sur la démographie.**

Impacts résiduels

Au vu des impacts négligeables sur la démographie quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc négligeables.

Le parc éolien d'Hilvern n'aura aucun impact sur le solde migratoire en phases chantier et démantèlement.

En phase d'exploitation, cet impact est négligeable. En effet, bien que l'éolien soit globalement perçu de manière positive, il reste possible que ponctuellement des personnes ne souhaitent pas venir vivre à proximité d'éoliennes.



Distance aux habitations

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juin 2019

Source : IGN 25®
Copie et reproduction interdites

- Légende**
- Parc éolien d'Hilvern*
 - Implantation
 - Poste de livraison
 - Urbanisme*
 - Distance aux habitations
 - Habitations
 - Limite territoriale*
 - Limite communale

Carte 89 : Distances aux habitations

Contexte

Au niveau des communes d'accueil du projet, les habitants sont majoritairement propriétaires de leur résidence principale, ce qui est une caractéristique des milieux ruraux et ruraux péri-urbains ; les locations étant principalement concentrées dans les villes de taille moyenne à grande.

Impacts bruts en phase chantier

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase chantier. En effet, la courte durée de celui-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le parc de logement des communes d'accueil du projet en phase chantier.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase d'exploitation. En effet, peu de personnes sont nécessaires au bon fonctionnement de l'éolienne, en grande partie automatisé et centralisé dans un poste de contrôle.

Concernant l'impact d'un parc éolien sur les logements en eux-mêmes, au cours des 20 dernières années, plusieurs enquêtes et sondages ont eu lieu à ce sujet. La plus récente a été réalisée en septembre 2012 sur le canton de Fruges et ses environs (département du Pas-de-Calais), qui compte une centaine d'éoliennes dont la mise en service a été achevée en 2009. Cette étude s'appuie sur des entretiens avec des notaires, les agences immobilières du canton de Fruges, des personnes rencontrées au hasard des déplacements, sur les riverains ainsi que les élus locaux. Il en ressort que éoliennes n'ont pas d'impact sur la valeur des biens d'un territoire.

⇒ **L'impact du projet éolien sur le parc de logement est donc nul.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement. En effet, la courte durée de celle-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le parc de logement des communes d'accueil du projet en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Il n'a pas été démontré d'impact d'un parc éolien sur la valeur immobilière des biens situés à proximité. L'accumulation de parcs éoliens ne devrait donc pas entraîner de dévaluation non plus.

De plus, malgré l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire donné, il est peu probable que la maintenance de ceux-ci est un réel impact sur l'augmentation du parc de logements du territoire.

⇒ **Ainsi, l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire n'engendrera pas d'impact sur les logements.**

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur le logement quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Le parc éolien d'Hilvern n'aura aucun impact sur les logements des communes d'accueil du projet et des communes environnantes.

Contexte

Les communes d'accueil du projet font preuve d'un certain dynamisme économique, notamment la commune de Guerlédan, mais peu représentatif au regard de leur faible importance au niveau intercommunal, départemental et régional.

Impacts bruts en phase chantier

En phase chantier, les retombées économiques seront importantes pour les entreprises locales auxquelles le maître d'ouvrage fera prioritairement appel (terrassements, aménagement des voies et des aires de montage, fourniture du béton, bureaux d'études, géomètres, etc.). La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration...), créant un surcroît d'activité durant le chantier. Cette activité économique durera environ une année.

Pour les emplois directs générés par le parc éolien, on retiendra :

- Les fabricants d'éoliennes, de mâts, de pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
- Les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementaliste, paysagiste, acousticien, géomètre, géologue...);
- Les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
- Les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transports, de terrassement, de fondations, de câblage.

Pour les emplois indirects, on citera les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier et à sa restauration.

⇒ Ainsi, la construction du parc éolien d'Hilvern aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase chantier.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'économie nationale

La réglementation française liée au développement éolien terrestre a connu deux évolutions importantes pour dynamiser la filière en 2016 et 2017.

Ainsi, jusqu'en 2015 inclus, les exploitants bénéficiaient d'obligations d'achat par EDF et par les entreprises locales de distribution. Ces obligations, souscrites sur 15 ans prévoient un tarif de 82€/MWh les 10 premières années et 28 à 82€/MWh les 5 suivantes, en fonction de l'installation. Ce mécanisme a pris fin en 2016, qui a été une année de transition. Aujourd'hui, deux systèmes d'achat de l'électricité sont en place :

La procédure d'appel d'offres

Initiée en mai 2017, la procédure d'appel d'offres porte sur la réalisation et l'exploitation d'installations éoliennes terrestres. Elle est divisée en 6 périodes réparties sur 3 ans et doit conduire à l'attribution de 3 GW de puissance éolienne. Sont éligibles à cet appel d'offres les installations de plus de 6 éoliennes ou les installations dont au moins une des éoliennes a une puissance unitaire supérieure à 3 MW. Seules peuvent concourir les installations ayant obtenu une autorisation au titre de l'article L. 512-1 du code de l'environnement ou valant autorisation au titre de ce même article. Un cahier des charges de la CRE (Commission de Régulation de l'Energie), mis à jour en mars 2019 précise les modalités de candidature pour les 6 périodes d'appel d'offres. Le seul critère de notation des offres est le prix proposé par le candidat.

Etant donné que le développement de l'éolien résulte d'une politique publique visant à diversifier les moyens de production d'énergie et à développer les énergies renouvelables, le surcoût de l'électricité éolienne achetée par EDF est répercuté sur la facture d'électricité de chaque consommateur, parmi les charges de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité).

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Le montant prévisionnel des charges de service public de l'énergie s'élève à 7 788,0 M€ au titre de l'année 2019, soit 12 % de plus que le montant constaté des charges au titre de l'année 2017 (6 964,3 M€). Cette hausse de 824 M€ résulte principalement :

- D'une poursuite du développement des filières de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (notamment éolien, photovoltaïque, biomasse) et de cogénération dans le cadre de l'obligation d'achat et du complément de rémunération, conjuguée à une production plus importante de la filière hydroélectrique pour laquelle les conditions météorologiques ont été particulièrement défavorables en 2017.
 - De l'augmentation des surcoûts liés à la péréquation tarifaire dans les zones non interconnectées en raison de la hausse des prix à terme observés sur le marché des matières premières, d'une hausse de la consommation dans certains territoires, d'une augmentation des dépenses de maîtrise de la demande en énergie et de la mise en service de nouveaux moyens de production renouvelable dans ces territoires ;
 - D'une multiplication par deux par an du volume de biométhane injecté ;
- contrebalancées :
- Par la diminution des charges liées aux dispositifs sociaux du fait de la substitution du tarif de première nécessité (TPN) et du tarif spécial de solidarité (TSS) par le chèque énergie qui n'entre pas dans le périmètre des charges de service public de l'énergie.

L'énergie éolienne ne représente que 17 % de ce montant.

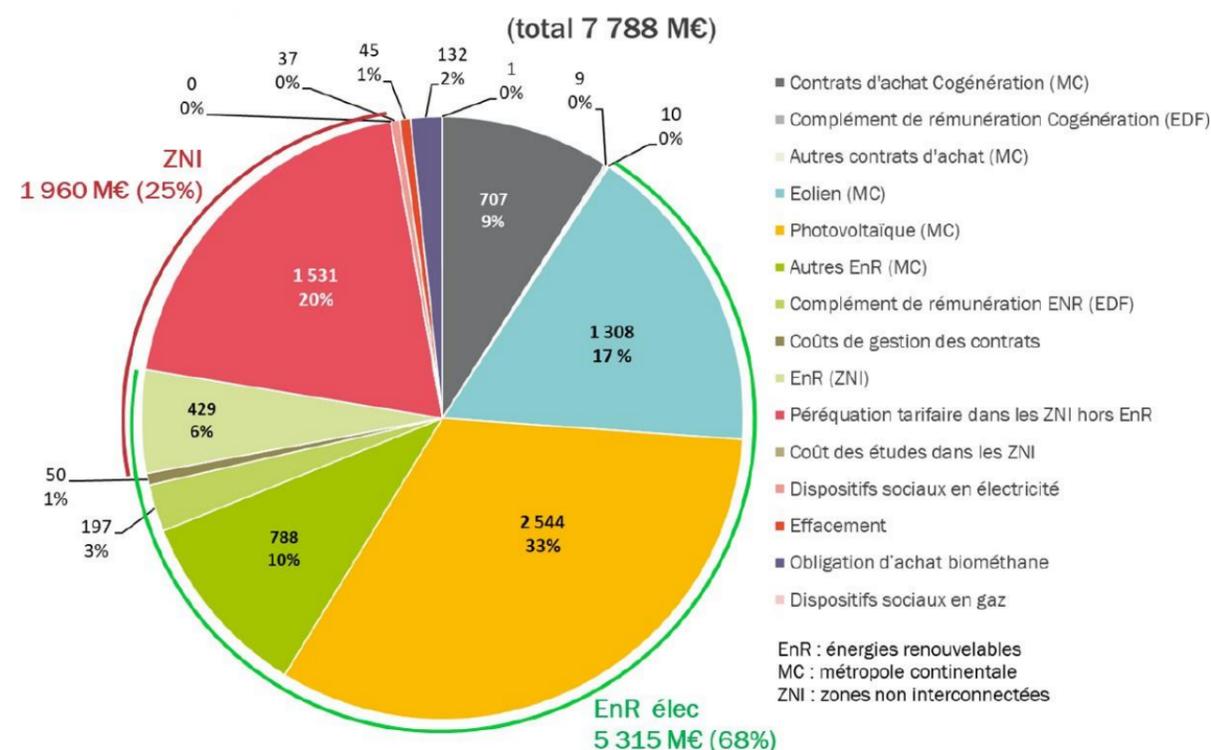


Figure 122 : Répartition de la contribution au Service Public de l'Electricité pour 2019 (source : CRE, 2018)

Les énergies vertes de plus en plus compétitives

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'article d'Anne Feitz pour le journal Les Echos, 2016.

« « Les progrès technologiques et l'industrialisation ont amené les filières les plus matures à des niveaux compétitifs par rapport aux moyens de production conventionnels », souligne David Marchal, directeur adjoint productions et énergies durables à l'ADEME. Et pour plusieurs d'entre elles, la chute des coûts va se poursuivre dans les années à venir : entre 10 et 15 % pour les éoliennes standards, et jusqu'à 35 % pour le solaire photovoltaïque, d'ici à 2025.

Parmi les énergies électriques, l'éolien terrestre est l'énergie verte la plus compétitive. La nouvelle génération de machines, plus grandes et plus productives, permet de produire à un coût compris entre 57 et 79 euros par mégawatt-heure (MWh), tandis que celui des éoliennes standards s'établit de 61 à 91 euros/MWh.

A titre de comparaison, l'ADEME rappelle que les coûts de production d'une nouvelle centrale à gaz (cycle combiné) s'échelonnent entre 47 et 124 euros/MWh, une comparaison qui doit toutefois être relativisée par le caractère intermittent de l'éolien. De même le solaire photovoltaïque affiche des coûts compris entre 74 et 135 euros/MWh pour les centrales au sol. Mais peut monter de 181 à 326 euros/MWh pour les panneaux installés en toiture. A comparer dans ce cas au prix de l'électricité pour les particuliers, 155 euros/MWh. Pour le chauffage, la compétitivité est encore plus flagrante, avec un coût du bois-énergie compris entre 48 et 103 euros/MWh, à comparer avec 84 euros pour le chauffage au gaz et 153 euros pour le chauffage électrique, selon l'ADEME. Les pompes à chaleur à l'air ou à l'eau, ou encore la géothermie, ont aussi gagné en compétitivité.

Soutien nécessaire

L'ADEME souligne toutefois que, malgré ces progrès, la plupart des énergies renouvelables ont encore besoin d'un soutien public. « Pour l'électricité, ces coûts se comparent aux prix de marché de l'électricité, qui reflètent les coûts de moyens de production déjà amortis et qui sont relativement faibles en France », rappelle David Marchal. Pour le chauffage, le soutien (via des crédits d'impôt ou le fonds chaleur de l'ADEME) vise plutôt à débloquer les réticences face à l'investissement nécessaire, parfois élevé. « Ce soutien est important pour atteindre les objectifs de la loi sur la transition énergétique », insiste David Marchal. Les énergies renouvelables doivent représenter 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030, contre 14,6 % aujourd'hui, selon l'ADEME. »

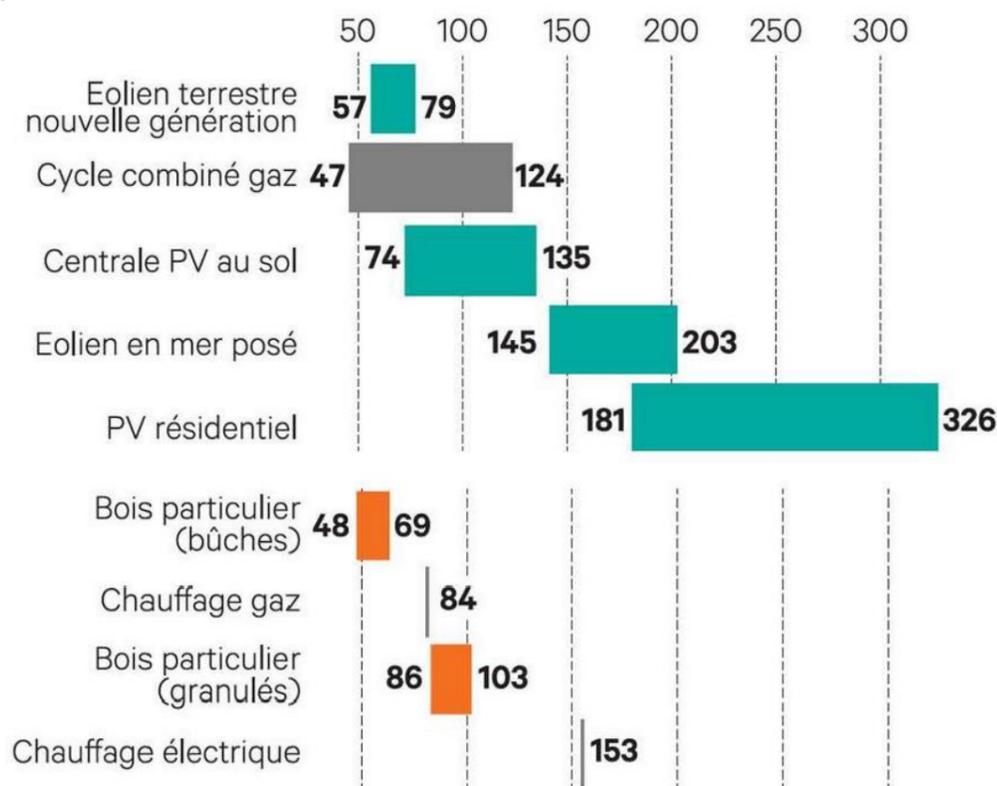


Figure 123 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (1^{er} graphique) et de chaleur renouvelable (2^{ème} graphique) – en euros/MWh (source : Les Echos, 2016)

⇒ **L'énergie éolienne a un impact brut positif sur l'économie nationale, car elle produit de l'énergie à un prix compétitif.**

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

L'installation d'un parc éolien intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes.

- Tout d'abord, comme toute entreprise installée sur un territoire, un parc éolien génère de la **fiscalité professionnelle**. Depuis 2010 et la réforme de la taxe professionnelle (loi n°2009-167 de finances), une nouvelle fiscalité a été instaurée pour les installations éoliennes. Ces dernières sont ainsi désormais soumises à :
 - ✓ **La contribution foncière des entreprises (CFE)**. Cette taxe est applicable aux immobilisations corporelles passibles de taxe foncière. Elle est versée à la ou les communes et à l'intercommunalité concernées ;
 - ✓ **La contribution sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)**. Cette taxe s'applique pour toute entreprise dont le chiffre d'affaire est supérieur à 152 000 € ;
 - ✓ **L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER)**. Le montant s'élève à 7 470 € par mégawatt installé au 1^{er} janvier 2018. Ce montant est réparti à hauteur de 80 % pour le bloc communal (commune et intercommunalité) et 20 % pour le département ;
 - ✓ **La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB)**.

A cela s'ajoute l'IFER pour le poste de raccordement qui sera construit à proximité du parc éolien.

Au-delà de la commune et de l'intercommunalité, on les recettes fiscales départementales et régionales seront également accrues.

	Collectivités percevant le produit des taxes		
	Bloc communal (EPCI + Communes)	Département	Région
CFE	100 %		
CVAE	26,5 %	48,5 %	25 %
IFER	80 % (dont 20 % minimum pour la commune) ²	20 %	
TFB	Répartition dépendante des taux locaux		

Tableau 98 : Répartition des recettes fiscales entre le bloc communal, le département et la région

A l'heure actuelle, le montant moyen global constaté pour l'ensemble est d'environ 11 000 €/MW installé répartis entre l'ensemble des collectivités locales (commune, intercommunalité, département et région).

⇒ **Le projet aura donc un impact brut positif direct modéré sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.**

Emploi

En 2017, la filière employait 17 100 personnes et elle devrait représenter 60 000 emplois en 2020, lorsque 10 % de la consommation électrique sera d'origine éolienne. Déjà 1 070 sociétés françaises servent le marché de l'éolien. Comme le démontre une étude publiée par Wind Europe, le potentiel en création d'emplois est considérable, car on estime à un peu plus de 15 le nombre d'emplois (directs et indirects), générés potentiellement par l'installation d'1 MW, avec une contribution forte des métiers liés à la fabrication d'éoliennes et de composants qui concentrent près de 60 % des emplois (directs) de la filière. **L'énergie éolienne est donc une source d'emplois au niveau local.**

De plus, la filière offre également de nouveaux métiers et de nouvelles formations. La croissance de l'énergie éolienne est telle que les professionnels rencontrent d'importantes difficultés à recruter le personnel qualifié nécessaire au développement et à l'exploitation. Pour cette raison, de nombreuses formations ont été mises en place, notamment pour la maintenance de ces nouvelles installations de production d'électricité.

² Article 178 du projet de Loi de Finance de 2019, adopté le 20 décembre 2018 et promulguée le 28 décembre 2018

Ainsi, les lycées Bazin de Charleville-Mézières, Dhuoda de Nîmes, Jean Jaurès de Saint-Affrique Raoul-Mortier à Montmorillon, etc. ont mis en place des formations de technicien de maintenance éolienne. Les anciennes régions Picardie et Bourgogne ont également mis en place leurs filières de formation avec WindLab. De très nombreuses formations en énergies renouvelables abordent également les sujets éoliens, allant du Bac technologique au Master (Université de Nantes / ENR) en passant par les licences professionnelles IUT de Saint-Nazaire / Chef d'opération maintenance en éolien off-shore) ou les Instituts Universitaires de Technologie.

Les métiers de l'éolien sont multiples : chef de projet, responsable études environnementales, ingénieur technique, juriste, responsable HSE / QSE, chef de chantier, technicien de maintenance...

Localement, la maintenance d'un parc nécessite de faire appel à des entreprises locales ; quelques emplois pourront ainsi être créés directement dans la zone d'implantation des éoliennes.

⇒ **L'impact brut sur l'emploi sera donc faiblement positif.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du démantèlement du parc éolien d'Hilvern seront similaires à ceux en phase chantier.

⇒ **Ainsi, la construction du parc éolien d'Hilvern aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

L'installation d'un parc éolien intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes. Pour rappel, à l'heure actuelle, le montant moyen global constaté pour l'ensemble des retombées est d'environ 11 000 €/MW installé répartis entre l'ensemble des collectivités locales (commune, intercommunalité, département et région).

L'accumulation des parcs éoliens sur un territoire donné permettra donc de dynamiser l'économie de manière modérée et pérenne.

⇒ **L'impact cumulé des parcs éoliens sera donc modérément positif sur l'économie.**

Emploi

La maintenance des différents sites éoliens sera génératrice d'emplois, aussi bien au niveau direct (techniciens de maintenance), qu'indirect (hôtellerie, restauration, etc.).

⇒ **L'impact cumulé sur l'emploi sera donc faiblement positif.**

Impacts résiduels

Remarque : Au vu des impacts bruts positifs du projet sur l'économie, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts bruts sont donc similaires aux impacts résiduels.

Le parc éolien d'Hilvern aura donc un impact positif sur l'économie locale, faible en phase chantier, et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.

5 - 1d

Activités agricoles

Contexte

La répartition des emplois par secteur d'activité met en évidence la surreprésentation des activités de l'agriculture et une sous-représentation dans les domaines du commerce, transport et services divers et l'administration par rapport aux territoires dans lesquels la commune de Saint-Caradec s'insère. Ceci est caractéristique des milieux ruraux.

La commune de Guerlédan, plus importante en taille et en démographie, fait preuve d'un dynamisme plus important, principalement au niveau du secteur du commerce, des transports et services divers.

Impacts bruts en phase chantier

Le projet éolien ne concerne que des parcelles à vocation agricole. Le chantier entraînera le gel temporaire d'une partie de ces surfaces (1,34 ha, soit 0,024 % de la Surface Agricole Utile des communes de Saint-Caradec et Guerlédan qui couvrent 5 527 ha au total (AGRESTE 2010)) ainsi que la destruction éventuelle de cultures en fonction des dates de travaux. Toutefois, le chantier n'empêchera pas les exploitants agricoles de travailler.

Le Maître d'Ouvrage s'est engagé auprès des propriétaires et exploitants des parcelles agricoles à se concerter au plus tôt avec eux, avant le démarrage de la phase chantier, afin d'éviter autant que possible la destruction de récoltes et limiter au maximum la gêne due au chantier.

Les chemins ruraux empruntés par les agriculteurs le seront également par les véhicules de chantier. Ils sont suffisamment larges pour permettre le croisement des véhicules excepté lors de l'arrivée des gros éléments des éoliennes.

⇒ **L'impact brut sur les activités agricoles est donc négatif, d'intensité modérée.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

La destination générale des terrains n'est pas modifiée par le projet car il ne s'agit que d'une location d'une petite partie des parcelles agricoles, environ 0,87 ha, soit 0,016 % de la Surface Agricole Utile des communes de Saint-Caradec et Guerlédan (pour les 2 éoliennes, le poste de livraison, les plateformes et les accès créés – les chemins renforcés ne sont pas pris en compte car l'usage des terrains n'est pas modifié). De tous les usages actuels des parcelles concernées par le projet (agriculture, chasse, promenade...), seule l'agriculture sera réellement impactée par le projet dans la limite des emprises matérialisées des aires d'accès à chaque éolienne.

L'ensemble des zones nécessaires à la sécurité des installations ne perturberont pas les activités agricoles. Lors des passages en terrain privé, le réseau d'évacuation de l'énergie produite sera suffisamment enterré de manière à permettre la poursuite de ces mêmes activités. Toutes les activités pourront se poursuivre normalement (accès aux parcelles, pratiques agricoles).

En ce qui concerne les autres usages :

- Dans un premier temps, un nouveau parc attire toujours des promeneurs, puis, cette curiosité disparaît lorsque le parc fait partie du paysage habituel à moins de mettre des mesures touristiques en place ;
- Pour la chasse, l'impact est limité à la gêne créée par les éoliennes (obstacle ponctuel au tir au même titre que d'autres infrastructures telles que lignes électrique, téléphone...), le gibier terrestre n'étant pas effarouché par les éoliennes.

⇒ **L'impact brut du parc éolien sera donc faible pour l'agriculture en phase d'exploitation.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les travaux de démantèlement respecteront les obligations réglementaires en matière de démantèlement.

Ainsi, lors de l'arrêt du parc éolien, les terres seront rendues à leur vocation d'origine, sans modification aucune de leur environnement. Les fondations seront retirées sur 1 m de profondeur et le sol remis en l'état.

⇒ **L'impact du parc éolien sur l'usage des sols est donc négligeable et temporaire en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

La destination générale des terrains n'est pas modifiée par les différents projets éoliens, puisque l'implantation d'un parc ne correspond à la location que d'une faible partie des parcelles agricoles communales (généralement, moins de 0,5 %). Ainsi, de tous les usages actuels des parcelles concernées par un projet (agriculture, chasse, promenade, etc.), seule l'agriculture sera réellement impactée dans la limite des emprises matérialisées des aires d'accès à chaque éolienne.

Toutefois, malgré les diminutions de terres cultivables, les indemnités prévues par éolienne permettront d'amplement compenser les pertes de revenus induites par la diminution des terres cultivables.

⇒ **Ainsi, l'impact cumulé des parcs éoliens est donc faiblement positif.**

Mesures de réduction

Limiter l'emprise des plateformes

Intitulé	Limiter l'emprise des plateformes.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur la structure foncière, l'occupation des sols et l'exploitation agricole en phase chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	<p>Limiter au maximum la gêne à l'exploitation des parcelles.</p> <p>La définition des plateformes et des accès a été faite en concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles, tenant compte des exigences de leurs matériels, en bord de parcelle, proches des chemins existants etc... L'emprise totale au sol des plateformes a été optimisée. Le tracé des voies d'accès est également optimisé pour éviter toute zone sensible, limiter leurs étendues sur les parcelles et faciliter l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur. Les transformateurs sont situés à l'intérieur de chaque mât, de façon à ne pas consommer de surface supplémentaire.</p>
Description opérationnelle	<p>Le Maître d'Ouvrage s'est également engagé à établir des baux emphytéotiques et des conventions de servitudes avec les propriétaires concernés, et à indemniser les exploitants agricoles des gênes et des impacts sur les cultures. A ce stade du projet ces accords sont établis au travers de conventions sous seing privé.</p>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, exploitant et agriculteurs.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	Faible.

Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site

Intitulé	Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole.
Description opérationnelle	Afin de conserver ses bénéfices agronomiques et écologiques, la terre fertile située en surface est décapée à part, stockée à proximité, puis utilisée en dernière opération de régalaie final du sol, après décompactage des aires temporaires.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Mesures de compensation

Dédommagement en cas de dégâts

Intitulé	Dédommagement en cas de dégâts.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes durant les différentes phases de vie du parc éolien.
Objectifs	<p>Permettre le maintien d'une activité agricole.</p> <p>Les dégâts occasionnés, sur des cultures ou sur des arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, drainages, ... et directement imputables aux activités d'études, de construction, de montage, de démontage, d'exploitation, d'entretien ou de réparation des infrastructures du parc éolien, seront indemnisés (à l'exclusion des dégâts causés sur la ou les parcelles prises à bail).</p> <p>Lorsqu'il en existe, les barèmes de la chambre départementale d'agriculture seront appliqués.</p> <p>La perte temporaire d'usage pour l'exploitant agricole est cependant limitée. Dès la fin du chantier, les cultures peuvent reprendre leur cycle normal en s'approchant au plus près des pistes d'accès et des plateformes permanentes.</p>
Description opérationnelle	
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après le chantier.
Coût estimatif	A définir en fonction des dégâts.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage durant toute la vie du parc éolien.
Impact résiduel	Faible.

Indemnisation des propriétaires

Intitulé	Indemnisation des propriétaires.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux pertes de terrain durant toutes les phases de la vie du parc éolien.
Objectifs	<p>Compenser les pertes financières liées à la diminution des surfaces agricoles.</p> <p>Des indemnisations sont prévues pour les exploitants agricoles accueillant des éoliennes sur leurs parcelles afin de compenser les pertes dues à la diminution de leurs surfaces agricoles utiles. Ces indemnisations ont été étudiées et discutées entre le maître d'ouvrage et chaque exploitant afin de satisfaire au mieux les différentes parties.</p>
Description opérationnelle	
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc éolien.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage durant toute la vie du parc éolien.
Impact résiduel	Faible positif.

L'emprise au sol limitée et la destination des sols rendent l'impact résiduel du parc éolien d'Hilvern faible pendant la phase chantier, et négligeable durant la phase de démantèlement.

L'impact résiduel sera quant à lui positif en phase d'exploitation. En effet, les propriétaires et exploitants ont eu toute latitude pour autoriser ou refuser l'usage de leurs terrains par l'intermédiaire des promesses de contrat signées avec le maître d'ouvrage et des indemnités sont prévues pour compenser la perte de terrain agricole.

5 - 2 Ambiance lumineuse

5 - 2a Contexte

L'ambiance lumineuse du site du projet est qualifiée de « ciel rural », de même que ses alentours immédiats. De rares sources lumineuses sont présentes : principalement les halos lumineux des villages, ainsi que l'éclairage provenant des voitures circulant sur les routes proches, auquel il faut ajouter les feux de balisage des éoliennes environnantes.

5 - 2b Impacts bruts en phase chantier

En phase chantier, l'impact sur l'ambiance lumineuse est quasi nul. Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels, en période diurne les jours ouvrés.

⇒ Les nuisances lumineuses occasionnées par le chantier vont générer un impact direct, négligeable, et temporaire.

5 - 2c Impacts bruts en phase d'exploitation

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, les éoliennes sont munies d'un balisage diurne et nocturne spécifique, de couleur blanche et rouge (intensité 20 000 cd de jour et 2 000 cd de nuit).

De jour les éoliennes émettent 40 flashes / mn de couleur blanche à une puissance de 20 000 cd (unité de mesure « candela », 1 cd correspond à l'émission d'une bougie). De nuit, les éoliennes émettent 40 flashes / mn de couleur rouge à 2 000 cd, soit une intensité dix fois moins importante que celle de jour.

Remarque : Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure ou égale à 150 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Dans le cas du projet d'Hilvern, la hauteur totale des éoliennes étant de 150 m, les feux d'obstacle de basse intensité de type B seront donc nécessaires.

L'impact de ce balisage est difficilement quantifiable. En effet, l'étude de la littérature spécialisée met en évidence l'insuffisance de l'état actuel de la recherche sur les effets du stress engendré par le balisage des éoliennes. Jusqu'à présent, il n'existe aucune enquête empirique sur ce thème. **Il n'est donc pas possible aujourd'hui d'apprécier objectivement la gêne que ces systèmes de balisage représentent** (cf. Etude HiWUS « Développement d'une stratégie de balisage des obstacles en vue de minimiser le rayonnement lumineux des éoliennes et parcs éoliens terrestres et offshore, et conciliant notamment les aspects d'impact environnemental et de sécurité du trafic aérien et maritime », Fondation Allemande pour l'Environnement, septembre 2008). Cependant, il est à noter que le balisage a été amélioré afin d'être le plus discret possible et la filière éolienne continue de pousser en ce sens auprès des gestionnaires de l'espace aérien.

Localement, les éoliennes seront surtout perçues des infrastructures de transport les plus fréquentées comme la route nationale 164, et depuis les lignes de crêtes et les plateaux dégagés. Cependant, les flashes diurnes ne sont pas perçus de manière spontanée par l'observateur. Ils ne représentent donc aucun danger pour les automobilistes et les conducteurs de trains et ne changent pas la perception globale du paysage et de ses lumières changeantes au cours de la journée.

Concernant les villages situés sur le plateau, l'observateur a l'habitude de percevoir le paysage nocturne rural comme un espace où le noir profond est dominant. C'est une des caractéristiques majeures du paysage nocturne des campagnes. Les éclairages des villages les plus importants sont les seules sources lumineuses perçues. Elles le sont de manière forte et accentuée, en contraste avec l'obscurité profonde omniprésente. Les éoliennes apparaîtront donc comme de nouvelles sources lumineuses intermittentes et au champ visuel réduit à des points.

⇒ **L'impact brut du balisage en phase d'exploitation est difficilement quantifiable. Toutefois, celui-ci peut-être qualifié de modéré si aucune mesure d'harmonisation visuelle n'est mise en œuvre.**

5 - 2d Impacts bruts en phase de démantèlement

En phase de démantèlement, l'impact sur l'ambiance lumineuse sera identique à celui en phase chantier.

⇒ **La phase de démantèlement du parc éolien d'Hilvern aura donc un impact négligeable sur l'ambiance lumineuse.**

5 - 2e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

La présence de plusieurs parcs éoliens engendre un impact lumineux cumulé modéré. Cet impact peut être réduit en synchronisant tous les parcs éoliens d'un même secteur entre eux.

Il s'agit toutefois d'une démarche complexe et difficile à mettre en œuvre à grande échelle, en raison de la diversité des systèmes de synchronisation du balisage et de la multitude d'exploitants de parcs éoliens.

Cependant, la société VALECO s'engage à respecter la réglementation en vigueur. Ainsi, les parcs exploités par la société sur une même zone seront synchronisés entre eux.

⇒ **L'impact cumulé lumineux est donc modérément négatif.**

5 - 2f Mesure

Mesure de réduction

Synchroniser les feux de balisage

Intitulé	Synchroniser les feux de balisage.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au balisage des éoliennes durant la phase d'exploitation.
Objectifs	Réduction des nuisances lumineuses.
Description opérationnelle	Les feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique au sein du parc éolien d'Hilvern. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.
Acteurs concernés	L'exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.
Impact résiduel	Faible.

5 - 2g Impacts résiduels

L'impact visuel des feux clignotants en phase d'exploitation est difficilement quantifiable, mais étant donné les mesures de synchronisation prises, l'impact résiduel sera faible.

En phase chantier et de démantèlement, l'impact du parc éolien sur l'ambiance lumineuse est négligeable.

5 - 3a Qualité de l'air

Réglementation

Pour rappel, les seuils réglementaires des concentrations des polluants détaillés dans l'état initial de l'environnement sont les suivants :

	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Valeur réglementaire (µg/m ³)	-	11	57	0	18

Tableau 99 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : AirBreizh, 2019)

Contexte

Le projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc éolien.

Impacts bruts en phase chantier

Polluants

En phase chantier, la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des éoliennes engendre des rejets gazeux (particules, CO, CO₂, NO_x, ...). Ces gaz, à forte concentration, peuvent avoir une influence sur la santé des personnes situées à proximité comme des affections de la fonction respiratoire, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, etc.

Les personnes potentiellement les plus touchées sont celles situées sous les vents dominants dans un rayon de moins de 200 m. Cependant, dans cette zone, il n'existe aucune habitation. De plus, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert dans une zone assez ventée), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement les personnes.

De plus, l'exposition des populations à cette pollution est négligeable au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. En effet, ces polluants liés à la qualité de l'air (SO₂, CO₂, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant les phases de chantier.

A noter également que les véhicules utilisés seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien seront très limités.

Particules en suspension

Pendant la phase chantier, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, etc.) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

⇒ **L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est négligeable, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact sera toutefois faible en raison de l'éloignement des habitations.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Polluants

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

⇒ **Localement, le parc éolien d'Hilvern n'aura donc aucun impact sur la concentration en polluants.**

Impacts globaux

D'une manière plus globale, la production d'électricité par l'énergie éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO₂) et donc de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, etc. Les données de l'ADEME dans son dossier sur les impacts environnementaux de l'éolien français de 2015 confirment le fait qu'une éolienne produit en un an (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et également son démantèlement.

Selon les données de l'ADEME dans son dossier sur les impacts environnementaux de l'éolien français de 2015, le taux d'émission du parc français est en 2011 de 12,7 g CO₂ eq/kWh pour l'éolien terrestre, et de 14,8 g CO₂ eq/kWh pour l'éolien offshore. Ces taux d'émissions sont très faibles en comparaison avec celui du mix français qui est de 87 g CO₂ eq/kWh (2017).

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO₂ ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO₂, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

Ainsi, on peut évaluer l'impact positif de tels projets de production d'électricité par rapport à la production actuelle d'énergie.

La production du parc éolien d'Hilvern est évaluée au maximum à 14 400 MWh/an, soit la consommation d'environ 3 100 foyers hors chauffage (soit 4 597 kWh par foyer en moyenne).

⇒ **Pour le parc éolien envisagé, la puissance maximale installée est de 6 MW, ce qui correspond à une économie de 6 890 t éq. CO₂ par an. C'est un impact brut positif modéré, car il évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier sur une période beaucoup plus réduite.

⇒ **L'impact brut de la phase de démantèlement sur la qualité de l'air est négligeable, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact serait toutefois faible en raison de l'éloignement des habitations du chantier.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

La production d'électricité par l'énergie éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO₂) et donc de réduire la pollution atmosphérique. En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, etc.

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO₂ ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO₂, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

⇒ **Ainsi, l'impact cumulé des parcs éoliens a donc un impact positif fort sur la qualité de l'air.**

Mesure de réduction

Limiter la formation de poussières

Intitulé	Limiter la formation de poussières.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains.
Description opérationnelle	Les éoliennes étant situées à distance suffisante des habitations (plus de 500 m des habitations les plus proches), aucun impact n'est attendu sur les riverains depuis les plateformes. Toutefois, les chemins d'accès sont situés plus près des habitations que les éoliennes. Ainsi, en cas de besoin, si des poussières gênantes étaient générées sur les zones de passage des engins, celles-ci pourraient être arrosées afin de piéger les particules fines au sol et d'éviter les émissions de poussière.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Négligeable.

Impacts résiduels

Etant donné la faible quantité de polluants émise, l'absence de voisinage proche et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prises en cas de dégagement de poussières en phase chantier et de démantèlement rendent l'impact du parc éolien négligeable.

L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs éoliens évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

Pour le parc éolien d'Hilvern, la puissance maximale installée est de 9 MW, ce qui correspond à une économie de 8 100 t eq. CO₂ par an.

5 - 3b

Déchets

Règlementation

Rappelons que l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement précises que :

- **Article 7** : « Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté. » ;
- **Article 16** : « L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit. » ;
- **Article 20** : « L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'Environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit. » ;
- **Article 21** : « Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités. ».

Contexte

Tous les déchets générés par la vie quotidienne des habitants des communes d'accueil du projet sont pris en charge par les différents organismes publics compétents et valorisés, recyclés ou éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Aucun risque pour la santé lié aux déchets produits sur les communes de Saint-Caradec et Guerlédan n'est donc identifié.

Impacts bruts en phase chantier

Pendant la phase d'aménagement du parc éolien, les divers travaux et matériaux utilisés seront à l'origine d'une production de déchets.

En effet, les travaux de terrassement des pistes, tranchées, plateformes et fondations engendreront un certain volume de déblais et de matériaux de décapage.

De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures.

Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits sur le site pendant le chantier :

Etape du chantier	Type de déchets	Quantités maximales	Caractère polluant	Stockage avant enlèvement	Traitement
Terrassement	Terre végétale et terre d'excavation	0 à 1 800 m ³ / éolienne	Nul	Mise en dépôt sur site	Terre végétale : valorisation sur site Terre d'excavation : valorisation sur d'autres chantiers de terrassement
	Ligatures, ferrailles	200 kg / éolienne	Modéré	Bennes	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Fondations	Béton (lavage des goulottes des toupies)	1-2 m ³ (2-3 t) / éolienne	Modéré	Fosse de lavage	Valorisation en centrales à béton ou évacuation vers stockage d'inertes
	Palettes de bois	200 kg/éolienne	Faible	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Montage	Bidon vide de graisse, lubrifiant...	30 kg/éolienne	Fort	Bennes de collecte	
	Raccordement	Chute de câbles en aluminium ou en cuivre	50 kg/éolienne	Modéré	Bennes de collecte
Remise en état		Besoin de terres végétales et terres d'excavation stockées	0 à 500 m ³ / éolienne	Nul	Suppression des dépôts sur site - mise en valeur des terres végétales dans les parcelles objet de travaux
	Entretien des engins	Aérosols usagés	3 à 10 kg / éolienne	Fort	Bacs de rétention au niveau des produits polluants
		Chiffons souillés (huile, graisse, carburants)	3 à 10 kg / éolienne	Fort	Bacs de rétention au niveau des produits polluants

Tableau 100 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination

⇒ **Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Remarque : Suite à la réception du parc éolien, le Maître d'Ouvrage devient pleinement responsable de tous déchets produits au cours de l'exploitation. L'exploitant mettra donc en place contractuellement des solutions afin de répondre aux obligations de l'article L541-1 du Code de l'Environnement.

Lors de la rédaction du contrat de maintenance des éoliennes, un volet environnemental est rédigé où un paragraphe relatif à la bonne gestion des déchets est acté. L'exploitant du site, en supervisant la maintenance, veille sur ce volet et s'assure également de la récupération des bordereaux d'élimination de déchets générés par l'entreprise extérieure.

Le dépôt et le stockage des déchets sans prendre de mesures spécifiques peuvent entraîner la pollution :

- Des milieux naturels, notamment par l'envol de papiers et plastiques d'emballage ;
- Des sols, par la diffusion accidentelle de produits liquides (huiles, hydrocarbures...);
- Des eaux souterraines par l'infiltration d'effluents ;
- Des eaux superficielles par le ruissellement des eaux de pluies sur des zones de stockage de déchets et leur écoulement jusqu'au cours d'eau.

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières. Elle ne génère également pas de déchets, ni d'émissions atmosphériques, ni d'effluents potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien d'Hilvern sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- **Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations :** principalement des graisses et des huiles de transmission ou huiles hydrauliques pour les 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, nettoyeurs et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les principaux produits mis en œuvre dans les éoliennes sont listés sur tableau ci-après.

Description	Code d'élimination**	Quantité
DIB Cartons d'emballages	15 01 01 R3	N/A
DIB Bois	15 01 03 R3 ou R1	N/A
DIB Câbles électriques	17 04 11 R4	N/A
DIB Métaux	20 01 40 R4	N/A
DID Matériaux souillés	15 02 02* R1	N/A
DID Emballages souillés	15 01 10* R1	N/A
DID Aérosols et cartouches de graisse	16 05 04* R1	N/A
DID Huile hydraulique	20 01 26* R1 ou R9**	N/A
DID Déchets d'équipements électriques et électroniques	20 01 35* R5**	N/A
DID Piles et accumulateurs	20 01 33* R4**	N/A
Déchets résiduels	20 03 01	3 kg par an
Produits absorbants, filtres (y compris filtres à huile), chiffons, vêtements de protection contaminés	15 02 02*	2 kg par an
Papier et carton	20 01 01	2 kg par an
Emballages mixtes	15 01 06	2 kg par an

DID / Déchets Industriels Dangereux - DIB / Déchets Industriels Banals - *Déchets considérés comme dangereux - **R : valorisation
Tableau 101 : Produits sortants de l'installation

⇒ **L'impact brut du projet est donc faible en phase d'exploitation vu le volume limité de déchets.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme lors de la phase chantier, les travaux de démantèlement engendreront un certain nombre de déchets de par le démontage des éoliennes, le retrait du raccordement électrique, la destruction des plateformes et d'une partie des fondations, etc.

La présence d'engins pourra également engendrer des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

⇒ **Même s'ils sont assez limités, le démantèlement du parc pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

En phase d'exploitation, chaque parc éolien gère les déchets produits par la maintenance et le fonctionnement des éoliennes de manière à ce qu'il n'y ait aucun impact sur l'environnement (les déchets ne sont ni laissés sur place ni enterrés, mais évacués vers des centres de traitement adaptés à chaque catégorie de déchet).

⇒ **Ainsi, l'accumulation de parcs éoliens n'aura aucun impact sur la salubrité publique.**

Mesure de réduction

Gestion des déchets

Intitulé	Gestion des déchets
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets en phase de chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets. Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. En phase chantier : Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation des aérogénérateurs et des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. Description opérationnelle Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur les chantiers via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts. En phase d'exploitation : Les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant du fonctionnement et de l'entretien des aérogénérateurs et des installations des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc éolien.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et par l'exploitant par la suite.
Impact résiduel	Négligeable.

Impacts résiduels

Les volumes des déchets engendrés en phase chantier et de démantèlement ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel négligeable du parc éolien sur l'environnement.

Aucun déchet n'est stocké sur le parc éolien. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. L'impact résiduel lié aux déchets en phase exploitation est donc également négligeable. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause.

5 - 3c Autres impacts

Remarque : Ces impacts étant uniquement présents durant une phase spécifique du parc éolien et non détaillés dans l'état initial de l'environnement car intrinsèquement lié aux éoliennes, seuls les impacts en phase chantier ou d'exploitation seront détaillés ci-après selon les thématiques.

Infrasons et basses fréquences – Phase d'exploitation

Définition

Les sons de fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz sont appelés « basses fréquences », et les sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz sont appelés « infrasons ».

Les éoliennes génèrent des infrasons et des basses fréquences, principalement à cause de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles par comparaison à ceux de notre environnement habituel. En effet, les infrasons sont naturellement présents dans notre environnement. Ils peuvent être générés par des phénomènes naturels tels que le tonnerre ou les tremblements de terre, mais il existe de nombreuses sources artificielles d'infrasons : avions passant le mur du son, explosions, passages de camions, de motos ou de train, machine à laver le linge en phase d'essorage, etc.

Impacts

La nocivité des infrasons et des basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux du corps humain à l'origine de maladies vibro-acoustiques.

Peu d'études se sont penchées sur l'impact des infrasons et des basses fréquences émis par les éoliennes sur la santé humaine. A l'heure actuelle, l'étude la plus récente est celle de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) parue en mars 2017, qui conclue que :

« Trois constats peuvent être effectués quant aux situations qui ont motivé ces travaux [étude de l'impact des infrasons et des basses fréquences sur la santé humaine] :

- Des effets sanitaires sont déclarés par des riverains à proximité des éoliennes, que certains (pas tous) attribuent aux infrasons produits par ces éoliennes, sans réel argument de preuve ;
- Des situations de réels mal-être sont rencontrées, des effets sur la santé sont quelques fois constatés médicalement mais pour lesquels la causalité avec l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ne peut être établie de manière évidente ;
- L'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication à ces effets, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.).

Ces constats ne sont pas spécifiques aux éoliennes. Ils sont également évoqués dans d'autres domaines comme celui de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

L'analyse de la littérature permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- En raison de la faiblesse de ses bases scientifiques, la « maladie vibroacoustique » (VAD) ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés ;
- Le syndrome éolien, ou WTS, désigne un regroupement de symptômes non spécifiques. Il ne constitue pas une tentative d'explication (mécanisme d'action) ou un élément de preuve de causalité. Cependant, on peut noter la similitude entre les effets rapportés et ceux provoqués par le stress ;
- Des effets exclusivement physiologiques, observés expérimentalement chez l'animal pour des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores élevés, sont plausibles mais restent à démontrer chez l'être humain pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes chez les riverains (exposition de longue durée à de faibles niveaux d'expositions ;
- A l'heure actuelle, le seul effet observé par les études épidémiologiques est la gêne due au bruit audible des éoliennes. Cet effet n'est pas spécifique au bruit éolien, puisque déjà documenté pour le bruit audible provenant d'autres sources. Aucune étude épidémiologique ne s'est intéressée à ce jour aux effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ;
- Un effet nocebo est mis en évidence mais n'exclut pas l'existence d'autres effets. »

Les recommandations du groupe de travail sont donc les suivantes :

- « Renforcement et systématisation des connaissances relatives aux expositions des riverains ;
- Amélioration des connaissances concernant les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ;
- Amélioration du processus d'information des riverains lors de l'implantation des parcs éoliens ;
- Amélioration de la redistribution des gains économiques ;
- Contrôle systématique des émissions des parcs éoliens ;
- Adapter la réglementation aux infrasons et basses fréquences ;
- Faciliter le remplacement d'anciennes éoliennes par de nouvelles (repowering). »

Publiées fin février 2016, les conclusions de l'étude « Bruits de basses fréquences et infrasons émis par les éoliennes et d'autres sources » de l'Institut de l'Environnement, de Mesure et de la Protection de la nature du Land de Bade-Wurtemberg (LUBW) précisent également que les niveaux d'infrasons produits par les éoliennes se situent en-deçà du seuil de perception de l'homme et qu'il n'existerait pas de preuves scientifiques établies d'un impact négatif sur la santé de l'homme. De plus, les conclusions de l'étude confirment qu'en respectant les règles juridiques et techniques de la procédure de planification d'un projet éolien, aucun effet négatif des sons émis par les éoliennes ne serait à craindre. Le niveau d'infrason a été mesuré à une distance de 150 à 300 m des éoliennes et s'est avéré clairement inférieur au seuil de perception de l'homme.

⇒ **L'absence de voisinage immédiat et la nature des installations (éoliennes) rendent le risque sanitaire lié aux basses fréquences nul.**

Champs électromagnétiques – Phase d'exploitation

Définition

Pour rappel, dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts, pouvant provenir aussi bien de sources naturelles qu'artificielles :

- **Le champ électrique**, lié à la tension : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement ;
- **Le champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : il existe dès qu'un appareil est branché et en fonctionnement.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de **champs électromagnétiques**.

Au quotidien, chacun est en contact quotidiennement avec ces champs, qu'ils proviennent de téléphones portables, des appareils électroménagers ou de la Terre en elle-même (champ magnétique terrestre, champ électrique statique atmosphérique, etc.).

Impacts

Les champs électromagnétiques des éoliennes proviennent essentiellement des champs magnétiques. En effet, sachant que les matériaux courants, comme le bois et le métal, font écran aux champs électriques et que les conducteurs de courant depuis l'éolienne, de la production d'électricité jusqu'au point de raccordement au réseau sont isolés ou enterrés, le champ électrique généré par l'éolienne dans son environnement peut être considéré comme négligeable. Par contre, on considère ici l'exposition des travailleurs et du public au champ magnétique produit par l'éolienne. Ce dernier n'est pas arrêté par la plupart des matériaux courants. Il est émis en dehors des machines.

Les champs magnétiques à proximité des éoliennes peuvent provenir des lignes de raccordement au réseau, des générateurs des éoliennes, des transformateurs électriques et des câbles de réseau souterrains. Les valeurs des champs magnétiques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice. Les éoliennes ne sont donc pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission autour des parcs éoliens.

⇒ **Les éoliennes n'étant pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques et les premières habitations étant situées à plus de 500 m du parc éolien, aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est donc attendu.**

Effets stroboscopiques – Phase d'exploitation

Définition

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique (ombre clignotante), créée par le passage régulier des pales du rotor devant le soleil. À une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombres ne sont perceptibles qu'au lever ou au coucher du soleil et les zones touchées varient en fonction de la saison. Cette ombre mouvante peut toucher les habitations proches des parcs éoliens.

Plusieurs paramètres interviennent dans ce phénomène :

- **La taille des éoliennes ;**
- **La position du soleil (les effets varient selon le jour de l'année et l'heure de la journée) ;**
- **Les caractéristiques de la façade concernée (orientation) ;**
- **La présence ou non de masques visuels (relief, végétation) ;**
- **L'orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation concernée ;**
- **La présence ou non de vent (et donc la rotation ou non des pales).**

Ces passages d'ombres sont d'autant plus gênants pour l'observateur qu'il les subit longtemps et fréquemment. Au-delà de la gêne engendrée, l'impact de cet effet sur la santé humaine n'est pas décrit avec précision à ce jour.

Rappel réglementaire

L'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020, relatif aux installations soumises à autorisation au titre des ICPE précise que la limite acceptable de cette gêne pour des bâtiments à usage de bureau situés à moins de 250 m d'une éolienne est de ne pas dépasser plus de 30 h par an et une demi-heure par jour d'exposition à l'ombre projetée.

⇒ **La première habitation étant localisée à plus de 500 m du parc éolien d'Hilvern et aucun bâtiment à usage de bureau n'étant situé dans un périmètre de 250 m autour du parc, le parc éolien d'Hilvern respecte la réglementation en vigueur.**

Vibrations et odeurs – Phase chantier

Remarque : Aucune vibration ou odeur n'étant produite par une éolienne en fonctionnement, cette partie se focalisera donc sur les impacts de la phase chantier du parc éolien.

A l'instar de tout chantier, la phase de montage du parc pourra être à l'origine de vibrations ou d'odeurs. Ces gênes pourront notamment être causées par le passage répété des convois sur les zones d'implantation du projet. Néanmoins, dans la mesure où la zone de travaux se situe à distance des premières habitations, la gêne liée aux vibrations et aux odeurs est donc considérée comme négligeable et temporaire.

⇒ **Les impacts du projet éolien en phase chantier sont considérés comme négligeables et temporaires.**

Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences et aux champs électromagnétiques n'est attendu malgré l'accumulation de parcs éoliens, les éoliennes implantées respectant toutes les dernières réglementations en vigueur et disposant des dernières technologies disponibles.

De plus, les parcs éoliens respectent également la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.

⇒ **Aucun impact cumulé sur la santé n'est donc attendu.**

Ainsi, aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu.

Le parc éolien respecte également la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques, notamment en raison de l'éloignement des éoliennes aux habitations les plus proches.

Enfin, les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme négligeables et temporaires.

La santé des populations environnantes ne sera donc pas impactée par le parc éolien.

5 - 4 Ambiance acoustique

5 - 4a Réglementation

Les seuils réglementaires des bruits émis par un parc éolien sont fixés par les articles 26 à 28 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, à savoir :

« Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	Emergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h	Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 102 : Niveau de bruit ambiant et émergence admissible

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures. »

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Concernant les travaux et les opérations d'entretien/maintenance, d'après l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020,, « les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. »

5 - 4b

Impacts bruts en phase chantier

Plusieurs sources de bruit sont présentes au niveau du site du projet en phase chantier. En effet, environ une centaine d'engins sur toute la période du chantier (environ 10 à 12 mois) circulent de manière ponctuelle :

- Engins et matériels de chantier (pelles, ferrailage, toupies de béton) ;
- Camions éliminant les stériles inutilisés ;
- Transports exceptionnels des pièces nécessaires au montage des éoliennes (mâts, turbine, pales, matériel électrique) ;
- Les engins de montage (grues).

Une nuisance sonore sera donc présente pour les riverains. Elle sera analogue à celle de n'importe quel chantier, c'est-à-dire sur un laps de temps limité, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». L'impact sera donc faible, notamment au regard des habitats, puisqu'un engin de chantier produisant 100 dB(A) n'engendre plus que 37 dB(A) à 500 m (ce qui correspond à une ambiance calme selon l'OMS). De plus, le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (85 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruit fort générant des risques pour la santé des riverains. L'éloignement du chantier rend donc les impacts sur l'ambiance sonore locale négligeables. Les seuls impacts réels pour les riverains seront les nuisances générées par le passage des engins en limites d'habitation pour accéder au chantier.

L'impact sonore du trafic induit lors du chantier ne doit cependant pas être négligé. En effet, les voies de desserte prises par les camions de transport ont aujourd'hui un très faible trafic (utilisation par les agriculteurs et chasseurs des environs), toute augmentation sera donc « sensible » pour la population riveraine des voies d'accès. Pourtant, ces trafics ne sont que ponctuels et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (Leq 8h-20h). En effet, le passage inhabituel de 3 camions dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit journalière.

Remarque : Afin de prévenir au mieux ces nuisances, les entreprises mandatées respecteront les normes en vigueur relatives au bruit de chantier, notamment la Directive 79/113/CEE du Conseil du 19 décembre 1978, plusieurs fois modifiée, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la détermination de l'émission sonore des engins et matériels de chantier. Parmi les autres Directives relatives au rapprochement des législations entre Etats membres relatives au niveau de puissance acoustique admissible, figurent également les textes suivants : Directive relative aux moto-compresseurs (84/533/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux grues à tour (Directive 84/534/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux groupes électrogènes de puissance (Directive 84/536/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directives relatives aux brise-bétons et aux marteaux-piqueurs utilisés à la main (Directive 84/537/CEE du Conseil du 17 septembre 1984).

Comme mentionné précédemment, l'impact sonore du chantier est directement lié à la période de travaux dont les horaires d'activité sont généralement compris dans le créneau 7h00 - 18h00, hors week-ends et jours fériés.

La période la plus impactante au regard des bruits émis par le chantier se situe en théorie lors de vents de vitesse moyenne. Le bruit s'atténue avec la distance en fonction de la capacité absorbante offerte par la topographie et de la qualité de sa surface. Il s'agit d'une onde réfléchiée ou déviée par un obstacle. Ainsi, la présence d'un écran naturel (talus, rebord de palier) ou la pose d'un écran (merlon, encaissement du chantier) sont des éléments favorables à la réduction des émissions sonores.

⇒ **Le bruit émis pendant les travaux ne devrait pas être perçu par les riverains du fait de leur éloignement. Néanmoins, malgré le respect des normes en vigueur en matière de niveaux sonores produits par les engins, les riverains situés à la périphérie de l'emprise des travaux pourront éventuellement percevoir certaines opérations particulièrement bruyantes (défrichage mécanique ...) et être dérangés par le passage des camions sur les voies d'accès habituellement peu utilisées. Néanmoins, les niveaux sonores atteints lors de ces opérations ne dépasseront jamais le seuil de dangerosité pour l'audition et n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine. Ces nuisances seront faibles et ponctuelles.**

5 - 4c

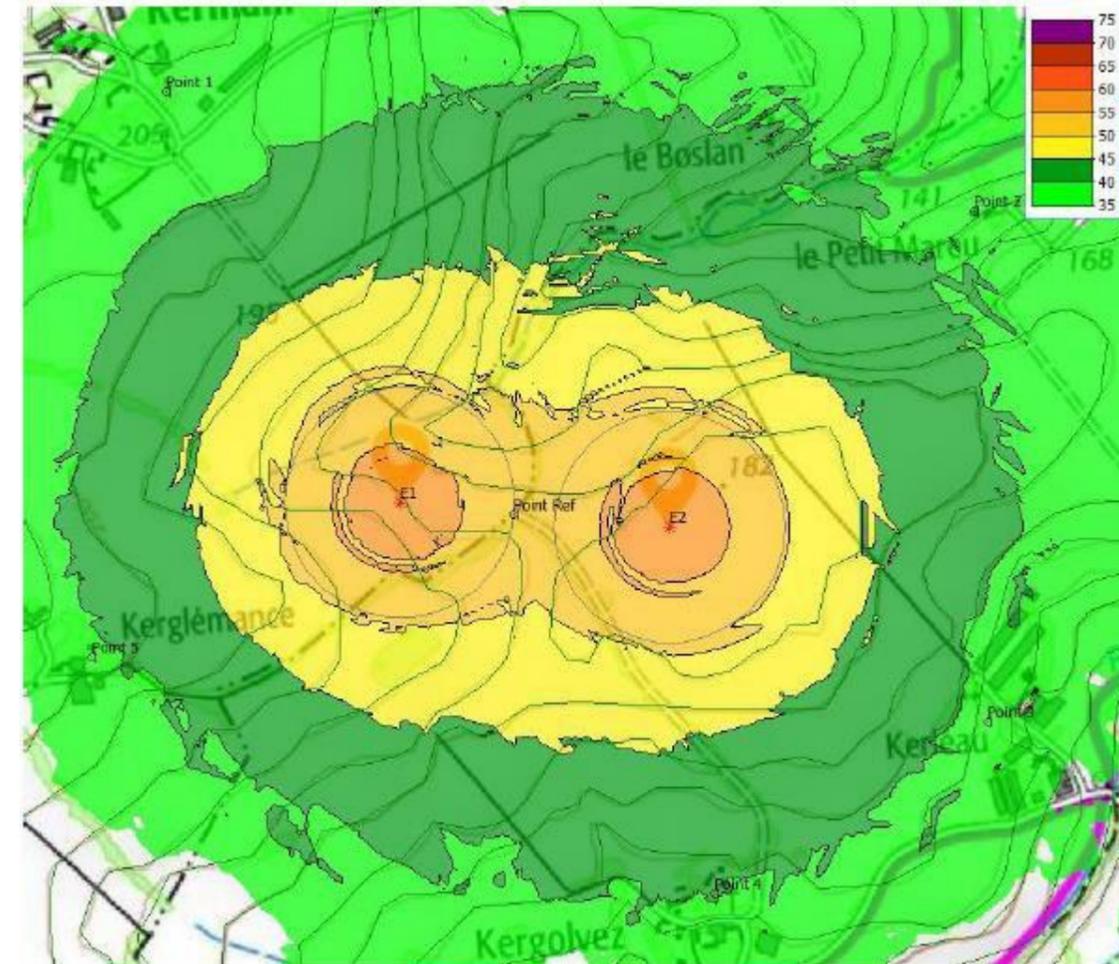
Impacts bruts en phase d'exploitation

Résultats des calculs acoustiques prévisionnels

Vent de Secteur Sud-Ouest

Afin de visualiser la propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement, nous présentons ci-après un exemple de carte de bruit particulier obtenue, pour des éoliennes VESTAS V150 avec serration sur mât de 125 m d'une puissance acoustique de 99.9 dB(A) soit, pour une vitesse de vent à hauteur de moyeu de 7 m/s.

Les cartes de bruit sont établies à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.



Carte 90 : Carte de bruit à 1,5 m du sol pour les vents de secteur Sud-Ouest -gabarit maximisant (Alhyange, 2020)

Nous présentons ci-dessous les tableaux de résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs, en fonction des différents secteurs et vitesses de vent.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

▪ **Résultats au voisinage en période diurne**

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs considérés, avec les éoliennes en fonctionnement standard.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent au moyeu en m/s	STE (avec serrations) / mâts de 84 m Fonctionnement standard	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A) Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Kerléau	Kergolvez	Kerléance
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35,2	27,0	32,8	41,5	41,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35,9	31,2	34,4	41,9	41,3
	Emergence calculée	0,5	4,0	1,5	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36,2	27,6	33,2	40,6	41,1
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	36,8	31,4	34,7	41,1	41,4
	Emergence calculée	0,5	4,0	1,5	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	37,6	28,9	32,7	41,7	42,1
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	38,0	32,0	34,4	42,1	42,3
	Emergence calculée	0,5	3,0	1,5	0,5	0,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	38,8	30,6	33,4	41,7	43,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	29,2	30,6	30,8	32,9	30,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39,3	33,6	35,3	42,2	43,2
	Emergence calculée	0,5	3,0	2,0	0,5	0,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41,2	32,0	34,3	43,1	44,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	32,2	33,6	33,9	36,0	33,7
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41,7	35,9	37,1	43,9	44,9
	Emergence calculée	0,5	4,0	3,0	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44,3	33,0	34,4	43,3	47,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	35,0	36,4	36,6	38,8	36,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44,8	38,0	38,7	44,6	47,4
	Emergence calculée	0,5	5,0	4,5	1,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Vent au moyeu en m/s	STE (avec serrations) / mâts de 84 m Fonctionnement standard	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A) Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Kerléau	Kergolvez	Kerléance
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46,1	36,0	35,8	44,3	47,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,0	38,3	38,6	40,7	38,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	46,6	40,3	40,4	45,9	47,6
	Emergence calculée	0,5	4,5	4,5	1,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48,1	38,3	37,5	46,4	48,9
	Niveau de bruit particulier, calculé	38,1	39,5	39,8	41,9	39,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	48,5	41,9	41,8	47,7	49,4
	Emergence calculée	0,5	3,5	4,5	1,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	49,3	39,2	39,3	46,8	48,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	38,1	39,5	39,8	41,9	39,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	49,6	42,4	42,5	48,0	49,0
	Emergence calculée	0,5	3,0	3,0	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	51,3	40,5	41,1	46,5	49,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	38,1	39,5	39,8	41,9	39,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	51,5	43,0	43,5	47,8	50,0
	Emergence calculée	0,0	2,5	2,5	1,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	52,2	41,2	45,1	46,5	49,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	38,1	39,5	39,8	41,9	39,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	52,4	43,4	46,2	47,8	50,0
	Emergence calculée	0,0	2,0	1,0	1,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 103 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période diurne – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)

Commentaire :

Les émergences obtenues sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

▪ **Résultats au voisinage en période Nocturne**

Nous optimisons le fonctionnement des éoliennes de manière à assurer la conformité acoustique du parc.

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé :

Période nocturne	Plan de fonctionnement optimisé										
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
E1	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 6	mode 12	mode 8	mode 6	mode 2	mode 0 (stand)
E2	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	x	x	x	mode 13	mode 13	mode 12	mode 7	mode 6

Tableau 104 : Plan de fonctionnement proposé en période nocturne pour le modèle maximisant – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Pour information, le tableau suivant présente les estimations de production électrique des éoliennes sur base des Modes de fonctionnement présentés dans le tableau ci-dessus :

Période nocturne	Estimation de la puissance électrique en kW / vent au moyeu en m/s										
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
E1	18	182	447	816	1314	1940	2268	2830	3127	3710	3900
E2	18	182	447	0	0	0	2215	2509	2667	3060	3130
Parc complet	36	364	894	816	1314	1940	4483	5339	5794	6770	7030

Tableau 105 : Estimation de la production électrique en période nocturne de le modèle maximisant en fonction du vent – Secteur de Sud-Ouest (Alhyange, 2020)

Nota : Nous prenons en compte la production électrique lors de l'établissement d'un plan de fonctionnement acoustique afin de nous assurer de la meilleure optimisation possible.

La production électrique présentée ci-dessus est une estimation réalisée par Alhyange sur base des données constructeur pour une densité d'air standard de 1,225 kg/m³, et ne peut se substituer à un calcul réalisé par l'exploitant ou le constructeur.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs considérés, avec le plan de fonctionnement optimisés présenté ci-avant.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent au moyeu en m/s	2 éoliennes NORDEX N131 3,9 MW STE (avec serrations) / mâts de 84 m APPLICATION DU PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ	Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Kerléau	Kergolvez	Kerglémance
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29,1	21,7	23,8	29,5	29,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	31,5	29,8	30,4	33,6	32,5
	Emergence calculée	2,5	8,0	6,5	4,0	2,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31,1	24,3	24,0	30,7	30,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	32,8	30,4	30,5	34,1	33,1
	Emergence calculée	1,5	6,0	6,5	3,5	2,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31,8	25,1	24,2	31,1	31,2
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,8	29,1	29,4	31,5	29,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	33,2	30,6	30,5	34,3	33,3
	Emergence calculée	1,5	5,5	6,5	3,0	2,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33,8	25,8	24,4	30,8	33,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,9	25,3	21,1	27,8	30,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	34,8	28,6	26,1	32,6	35,4
	Emergence calculée	1,0	3,0	1,5	2,0	1,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36,9	27,0	24,6	31,2	35,7
	Niveau de bruit particulier, calculé	30,9	28,3	24,0	30,8	33,2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	37,9	30,7	27,3	34,0	37,6
	Emergence calculée	1,0	3,5	2,5	3,0	2,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	40,2	28,5	26,0	31,7	36,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	31,7	29,0	24,7	31,6	34,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	40,8	31,8	28,4	34,7	38,4
	Emergence calculée	0,5	3,5	2,5	3,0	2,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Vent au moyeu en m/s	2 éoliennes NORDEX N131 3,9 MW STE (avec serrations) / mâts de 84 m APPLICATION DU PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ	Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Keréau	Kergoivez	Kerglémance
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41,3	30,0	28,9	33,4	38,4
	Niveau de bruit particulier, calculé	30,3	31,5	31,6	33,8	31,8
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41,6	33,8	33,5	36,6	39,3
	Emergence calculée	0,5	4,0	4,5	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43,4	32,0	31,1	34,2	39,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	31,9	32,2	31,9	34,6	33,7
	Niveau de bruit ambiant, calculé	43,7	35,1	34,5	37,4	40,5
	Emergence calculée	0,5	3,0	3,5	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45,4	34,0	32,4	35,6	41,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	32,8	32,9	32,5	35,3	34,6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	45,6	36,5	35,5	38,5	41,9
	Emergence calculée	0,0	2,5	3,0	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46,2	36,0	35,8	38,0	43,9
	Niveau de bruit particulier, calculé	36,4	36,0	35,2	38,4	38,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	46,6	39,0	38,5	41,2	45,0
	Emergence calculée	0,5	3,0	2,5	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48,2	38,0	38,1	39,2	45,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,3	36,7	35,8	39,2	39,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	48,5	40,4	40,1	42,2	46,5
	Emergence calculée	0,5	2,5	2,0	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 106 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période nocturne – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)

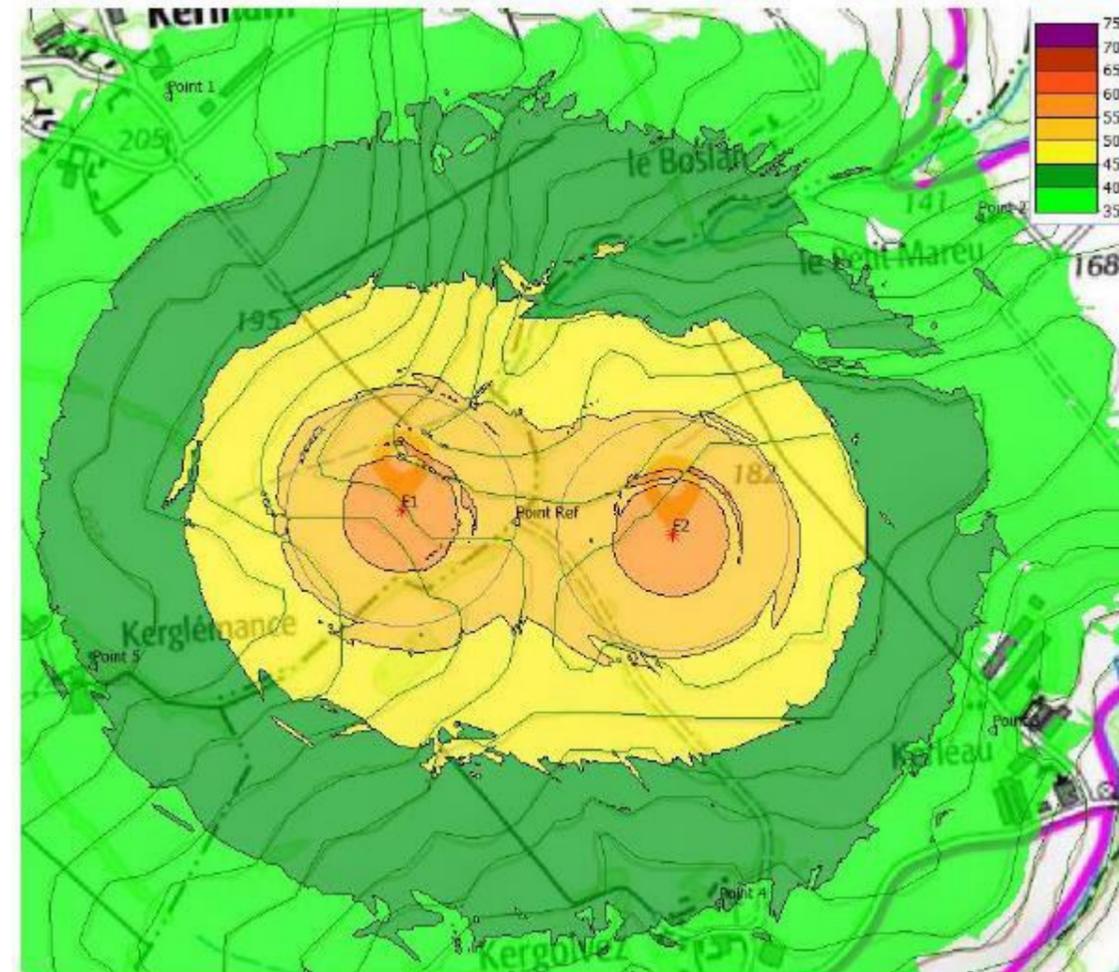
Commentaire :

Les émergences obtenues en appliquant un plan de fonctionnement optimisé sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

Vent de Secteur Nord-Est

Afin de visualiser la propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement, nous présentons ci-après un exemple de carte de bruit particulier obtenue, pour des éoliennes VESTAS V150 avec serration sur mât de 125 m d'une puissance acoustique de 99.9 dB(A) soit, pour une vitesse de vent à hauteur de moyeu de 7 m/s.

Les cartes de bruit sont établies à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.



Carte 91 : Carte de bruit à 1,5 m du sol pour les vents de secteur Nord-Est – gabarit maximisant (Alhyange, 2020)

Nous présentons ci-dessous les tableaux de résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs, en fonction des différents secteurs et vitesses de vent.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

▪ **Résultats au voisinage en période diurne**

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs considérés, avec les éoliennes fonctionnant en Mode standard.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent au moyeu en m/s	STE (avec serrations) / mâts de 84 m Fonctionnement standard	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Keréau	Kergolvez	Kerglémance
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35,2	27,0	32,8	41,5	41,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35,9	30,1	33,9	41,8	41,4
	Emergence calculée	0,5	3,0	1,0	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36,2	27,6	33,2	40,6	41,1
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	36,7	30,4	34,2	41,0	41,5
	Emergence calculée	0,5	3,0	1,0	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	37,6	28,9	32,7	41,7	42,1
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	38,0	31,2	33,9	42,0	42,4
	Emergence calculée	0,5	2,5	1,0	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	38,8	30,6	33,4	41,7	43,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28,9	28,6	29,0	32,2	32,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39,2	32,7	34,7	42,2	43,4
	Emergence calculée	0,5	2,0	1,5	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41,2	32,0	34,3	43,1	44,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	32,0	31,7	32,0	35,2	35,5
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41,7	34,9	36,3	43,8	45,1
	Emergence calculée	0,5	3,0	2,0	0,5	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44,3	33,0	34,4	43,3	47,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	34,7	34,5	34,8	38,0	38,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44,8	36,8	37,6	44,4	47,5
	Emergence calculée	0,5	4,0	3,0	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Vent au moyeu en m/s	STE (avec serrations) / mâts de 84 m Fonctionnement standard	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Keréau	Kergolvez	Kerglémance
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46,1	36,0	35,8	44,3	47,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	36,7	36,4	36,8	40,0	40,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	46,6	39,2	39,3	45,7	47,8
	Emergence calculée	0,5	3,0	3,5	1,5	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48,1	38,3	37,5	46,4	48,9
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,8	37,6	37,9	41,1	41,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	48,5	41,0	40,7	47,5	49,6
	Emergence calculée	0,5	2,5	3,0	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	49,3	39,2	39,3	46,8	48,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,8	37,6	37,9	41,1	41,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	49,6	41,5	41,7	47,8	49,3
	Emergence calculée	0,5	2,5	2,5	1,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	51,3	40,5	41,1	46,5	49,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,8	37,6	37,9	41,1	41,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	51,5	42,3	42,8	47,6	50,2
	Emergence calculée	0,0	2,0	1,5	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	52,2	41,2	45,1	46,5	49,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	37,8	37,6	37,9	41,1	41,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	52,4	42,8	45,9	47,6	50,2
	Emergence calculée	0,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 107 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période diurne – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2020)

Commentaire :

Les émergences obtenues sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

▪ **Résultats au voisinage en période Nocturne**

Nous optimisons le fonctionnement des éoliennes de manière à assurer la conformité acoustique du parc.

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé :

Période nocturne	Plan de fonctionnement optimisé										
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
E1	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 6	mode 10	mode 7	mode 6	mode 1	mode 2
E2	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	mode 0 (stand)	x	x	mode 12	mode 12	mode 8	mode 6	mode 4

Tableau 108 : Plan de fonctionnement proposé en période nocturne pour le modèle maximisant – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2020)

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Pour information, le tableau suivant présente les estimations de production électrique des éoliennes sur base des Modes de fonctionnement présentés dans le tableau ci-dessus :

Période nocturne	Estimation de la puissance électrique en kW / vent au moyen en m/s										
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
E1	18	182	447	816	1314	1940	2403	2941	3127	3810	3710
E2	18	182	447	816	0	0	2268	2566	2919	3130	3500
Parc complet	36	364	894	1632	1314	1940	4671	5507	6046	6940	7210

Tableau 109 : Estimation de la production électrique en période nocturne de le modèle maximisant en fonction du vent – Secteur de Nord-Est (Alhyange, 2020)

Nota : Nous prenons en compte la production électrique lors de l'établissement d'un plan de fonctionnement acoustique afin de nous assurer de la meilleure optimisation possible. La production électrique présentée ci-dessus est une estimation réalisée par Alhyange sur base des données constructeur pour une densité d'air standard de 1,225 kg/m³, et ne peut se substituer à un calcul réalisé par l'exploitant ou le constructeur.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs considérés, avec le plan de fonctionnement optimisés présenté ci-avant.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent au moyen en m/s	STE (avec serrations) / mâts de 84 m APPLICATION DU PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ	Période Nocturne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1 Kermain	Point 2 Le Petit Mareu	Point 3 Kerléau	Point 4 Kergolvez	Point 5 Kerjiémance
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29,1	21,7	23,8	29,5	29,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	31,4	28,3	29,1	33,2	33,5
	Emergence calculée	2,5	6,5	5,5	3,5	3,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31,1	24,3	24,0	30,7	30,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	32,7	29,0	29,1	33,7	33,9
	Emergence calculée	1,5	4,5	5,0	3,0	3,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31,8	25,1	24,2	31,1	31,2
	Niveau de bruit particulier, calculé	27,5	27,2	27,6	30,7	31,0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	33,2	29,3	29,2	33,9	34,1
	Emergence calculée	1,5	4,0	5,0	3,0	3,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33,8	25,8	24,4	30,8	33,8
	Niveau de bruit particulier, calculé	28,9	28,6	29,0	32,2	32,4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35,0	30,5	30,3	34,5	36,2
	Emergence calculée	1,0	4,5	6,0	3,5	2,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36,9	27,0	24,6	31,2	35,7
	Niveau de bruit particulier, calculé	30,2	22,8	16,7	30,5	34,5
	Niveau de bruit ambiant, calculé	37,7	28,4	25,3	33,9	38,2
	Emergence calculée	1,0	1,5	0,5	2,5	2,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	40,2	28,5	26,0	31,7	36,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	31,0	23,5	17,4	31,3	35,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	40,7	29,7	26,6	34,5	39,0
	Emergence calculée	0,5	1,0	0,5	3,0	2,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Vent au moyeu en m/s	STE (avec serrations) / mats de 84 m APPLICATION DU PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE	Période Nocturne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Kermain	Le Petit Mareu	Kerléau	Kergoivez	Kerglémance
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41,3	30,0	28,9	33,4	38,4
	Niveau de bruit particulier, calculé	30,9	30,0	30,3	33,8	34,5
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41,7	33,0	32,6	36,6	39,9
	Emergence calculée	0,5	3,0	3,5	3,0	1,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43,4	32,0	31,1	34,2	39,5
	Niveau de bruit particulier, calculé	32,0	30,3	30,3	34,4	35,8
	Niveau de bruit ambiant, calculé	43,7	34,2	33,7	37,3	41,0
	Emergence calculée	0,5	2,0	2,5	3,0	1,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45,4	34,0	32,4	35,6	41,0
	Niveau de bruit particulier, calculé	32,8	32,0	32,3	35,8	36,5
	Niveau de bruit ambiant, calculé	45,6	36,1	35,3	38,7	42,3
	Emergence calculée	0,0	2,0	3,0	3,0	1,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46,2	36,0	35,8	38,0	43,9
	Niveau de bruit particulier, calculé	36,4	33,7	33,4	38,3	40,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	46,6	38,0	37,8	41,2	45,5
	Emergence calculée	0,5	2,0	2,0	3,0	1,5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48,2	38,0	38,1	39,2	45,6
	Niveau de bruit particulier, calculé	36,6	36,0	36,2	39,7	40,3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	48,5	40,1	40,3	42,4	46,7
	Emergence calculée	0,5	2,0	2,0	3,0	1,0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 110 : Niveaux de bruits pour la V150 en période nocturne – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2019)

Commentaire :

Les émergences obtenues en appliquant un plan de fonctionnement optimisé sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

Niveau sonore sur le périmètre de mesure

L'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020, fixe des niveaux de bruit maxi (70 dB(A) le jour et 60 dB(A) a nuit) à l'emplacement d'un périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Le calcul sera réalisé en se basant sur la gabarit maximisant donné à la section D.2-6 rappelé ci-dessous :

Puissance maximale (MW)	Hauteur au moyeu maximale (m)	Diamètre rotor maximal (m)	Hauteur en bout de pale maximale (m)
3	91,5	117	150

Tableau 111 : Caractéristiques géométriques du modèle d'éolienne maximisant (source : VALECO, 2023)

Nous décidons de déterminer un "Point de référence" : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini ci-dessus.

Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement défini grâce aux cartes de bruit prévisionnel).

D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.

Le calcul du niveau sonore sur le "Point de référence" est réalisé pour la configuration la plus contraignante : fonctionnement des éoliennes en régime maximum.



Carte 92 : Localisation du point de référence (Alhyange, 2020)

Au point de référence, pour un rayon R de 179,4 m, le niveau sonore est de 52,5 dB(A).

Evaluation des tonalités marquées

Dans un cas général, il est admis qu'une éolienne en fonctionnement normal ne produit pas de tonalité marquée, sauf dans un cas particulier de défaut sur la machine.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur des éoliennes avec serrations de type NORDEX N131 / 3,9 MW sur mâts de 84 m avec serrations.

Les tableaux présentant les résultats de recherche de tonalités marquées sur les spectres de tiers d'octaves de puissance acoustique des éoliennes sont présentés en annexe.

⇒ **Aucune tonalité marquée n'a été détectée.**

5 - 4d Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts de la phase de démantèlement sur l'ambiance acoustique locale seront similaires à ceux générés en phase chantier mais sur une période beaucoup plus courte. En effet, pour rappel, les travaux de démantèlement d'une éolienne (pour la machine proprement dite) s'étalent sur une période d'environ 3 jours si les conditions météorologiques sont favorables.

⇒ **Les nuisances sonores engendreront donc un impact brut direct négatif, faible et temporaire.**

5 - 4e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Les parcs adjacents situés à plus de 3 km des récepteurs, ayant un impact jugé négligeable sur les niveaux sonores autour du projet d'Hilvern, ils ne seront donc pas considérés dans le cadre de cette étude.

L'article R122-5 du Code de l'Environnement demande à ce que soit étudié le « cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

5 - 4f Mesures

Mesures de réduction

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier

Intitulé	Réduire les nuisances sonores pendant les chantiers.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier en phase chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains. Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine :
Description opérationnelle	<ul style="list-style-type: none">▪ Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;▪ Respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés ;▪ Eviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;▪ Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;▪ Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ;▪ Contrôles et entretiens réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ;▪ Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Mesure de suivi

Suivi acoustique après la mise en service du parc

Intitulé	Suivi acoustique après la mise en service du parc.
Impact (s) concerné (s)	Impacts acoustiques liés à la présence d'éoliennes.
Objectifs	Vérification de la conformité du parc éolien par rapport à la réglementation.
Description opérationnelle	Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service du parc pour vérifier leur conformité avec la réglementation.
Acteurs concernés	L'exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors de la réalisation des mesures.

Conclusion

Deux secteurs de vent dominants (Sud-Ouest et Nord-Est) pour deux types d'éoliennes ont été testés : NORDEX N131 3,9 MW sur mâts de 84 m avec serrations et VESTAS V150 4,2 MW sur mâts de 125 m avec serrations.

Les résultats prévisionnels au voisinage, en tenant compte de l'application de plans de fonctionnement, sont conformes d'un point de vue acoustique.

Précisons que des plans de fonctionnement différents pourront être ajustés à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Le niveau sonore calculé sur le périmètre de mesure est inférieur aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur les éoliennes. Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Les 2 secteurs de vent dominants (Sud-Ouest et Nord-Est) ont été testés. Par défaut, les plans de fonctionnement définis dans le présent rapport devront être actifs :

- Plan de fonctionnement Sud-Ouest : plage de 135° à 315° (secteur centré sur le Sud-Ouest 225°)
- Plan de fonctionnement Nord-Est : plage de 315° à 135° (secteur centré sur le Nord-Est 45°).

5 - 5 Infrastructures de transport

5 - 5a Contexte

Une infrastructure de transport majeure est recensée à proximité du site du projet : la route nationale 164. C'est aussi l'infrastructure routière la plus proche, étant localisée à 1,03 km au Sud-Ouest de l'éolienne E1. Quelques chemins ruraux sont également recensés.

5 - 5b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur l'état des routes

Les camions amenant la structure des éoliennes ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins seront renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe toutefois un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments des parcs éoliens, en raison de passages répétés d'engins lourds.

⇒ *L'impact brut sur l'état des routes est donc modéré.*



Figure 124 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)



Figure 125 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)

Impacts sur l'augmentation du trafic

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru dans la plaine, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). En effet, une centaine de camions, grues ou bétonnières sont nécessaires pour chaque éolienne. Le risque d'accidents sera donc accru.

Toutefois, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe, extrêmement encadrés (voitures pilotes) et réalisés par des prestataires qualifiés et habitués à gérer ce genre de convois.

⇒ *L'impact brut lié à l'augmentation du trafic est donc faible.*

Impacts sur les automobilistes

Comme tout élément fort du paysage, la découverte du chantier de construction du parc éolien peut provoquer l'étonnement des conducteurs. Toutefois, les éoliennes sont maintenant communes et familières dans le paysage. Cependant, un effet de curiosité, inhérent à tout chantier, peut amener les conducteurs à ralentir afin d'observer la scène, notamment durant la phase de montage des éoliennes. Une diminution de la vitesse de circulation peut donc potentiellement se produire au droit du chantier si plusieurs automobilistes ralentissent. Cet impact négatif sera toutefois négligeable, très localisé et temporaire.

⇒ *L'impact du projet éolien d'Hilvern sur les automobilistes est donc négligeable en phase chantier.*

5 - 5c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les automobilistes

Comme tout élément fort du paysage depuis les routes, la découverte des éoliennes peut provoquer l'étonnement des conducteurs. Cependant, la nature même du terrain (plateau) permet de percevoir progressivement les éoliennes. De plus, la population est maintenant familiarisée avec ces machines, même s'ils n'en ont pas à côté de chez eux.

⇒ *Aucun impact n'est attendu sur les usagers des routes les plus proches.*

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance du site éolien entraînera une augmentation du trafic négligeable.

⇒ *L'impact du projet éolien d'Hilvern sur l'augmentation du trafic est négligeable en phase d'exploitation.*

Impacts sur les infrastructures existantes

En phase d'exploitation, il existe un risque d'impact sur les infrastructures de transport existantes en cas de chute d'un élément ou d'un morceau de glace, de projection d'un bloc de glace, d'effondrement de l'éolienne ou de projection d'une pale (ou d'une partie d'une pale). Ces risques sont détaillés dans l'étude de dangers.

L'impact reste toutefois faible en raison de toutes les mesures de sécurité mises en œuvre lors de la conception des éoliennes et de l'éloignement du projet des infrastructures principales.

⇒ *Le projet éolien aura un impact faible sur les infrastructures de transport existantes.*

5 - 5d Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du parc éolien en phase de démantèlement sur les infrastructures de transport sont similaires à ceux en phase chantier.

⇒ *L'impact brut du projet sur l'état des routes est donc modéré, et l'impact lié à l'augmentation du trafic faible.*

5 - 5e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Impacts sur les automobilistes

Les éoliennes sont désormais courantes sur le territoire régional et national. Les conducteurs y sont donc maintenant habitués.

⇒ *Aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les usagers des infrastructures routières.*

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance des sites éoliens entraînera une augmentation du trafic négligeable.

⇒ *L'impact cumulé lié à la maintenance sur l'augmentation du trafic est négligeable.*

Impacts sur les infrastructures existantes

En phase d'exploitation, il existe un risque d'impact sur les infrastructures de transport existantes en cas de chute d'un élément ou d'un morceau de glace, de projection d'un bloc de glace, d'effondrement de l'éolienne ou de projection d'une pale (ou d'une partie d'une pale). L'impact reste toutefois faible en raison de toutes les mesures de sécurité mises en œuvre lors de la conception des éoliennes et de l'éloignement des infrastructures principales.

De plus, comme précisé dans l'étude de dangers, le périmètre d'impact des éoliennes est de 500 m dans le cas majorant (projection d'une pale ou d'un morceau de pale). La possibilité d'impact des différents parcs éoliens se répartira donc sur diverses infrastructures, plus ou moins fréquentées et entretenues.

⇒ *Les parcs éoliens auront un impact cumulé faible sur les infrastructures de transport existantes.*

5 - 5f Mesure

Mesure de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

Intitulé	Gérer la circulation des engins de chantier.
Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	Limiter l'altération des sols liés à la circulation d'engins de chantier.
Description opérationnelle	<p>Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.).</p> <p>Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs des zones de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire.</p> <p>Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.</p>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée des chantiers.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

5 - 5g Impacts résiduels

En phases de chantier et de démantèlement, l'impact résiduel lié au transport est modéré en ce qui concerne l'état des routes et faible en ce qui concerne l'augmentation de trafic.

L'impact résiduel sur les infrastructures de transport en phase d'exploitation est négligeable en ce qui concerne l'augmentation du trafic, nul pour les automobilistes et faible sur les infrastructures de transport existantes.

5 - 6 Activités de tourisme et de loisirs

5 - 6a Contexte

Le projet éolien d'Hilvern est situé à proximité de nombreux sentiers de randonnées et d'activités touristiques, principalement liés au patrimoine naturel (rigole d'Hilvern, Canal de Brest à Nantes). Les activités de chasse et de pêche sont présentes.

5 - 6b Impacts bruts en phase chantier

Randonnée

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Le chemin de randonnée le plus proche est le chemin de grande randonnée GR 341, passant à 616 m au Sud au plus proche de l'éolienne E2.

Durant le chantier, le passage devant les éoliennes sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche.

⇒ *L'impact brut du chantier sur la randonnée locale est donc considéré comme modéré et temporaire.*

Chasse

La hausse de fréquentation sur le site du projet peut effrayer les espèces chassables vivants à proximité. La chasse pourra donc se retrouver faiblement perturbée le temps du chantier.

⇒ *L'impact brut du chantier sur la chasse est donc considéré comme faible et temporaire.*

5 - 6c Impacts bruts en phase d'exploitation

Randonnée

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Un chemin de randonnée passe à proximité du projet éolien. Ce point a été traité dans l'étude de dangers, et il en ressort qu'il ne met pas en avant de risque particulier. Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

Remarque : L'impact paysager du projet depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.3 de la présente étude.

⇒ *L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc faible.*

Chasse

En phase d'exploitation, la fréquentation du site du projet est faible. Ainsi, aucune perturbation n'est attendue sur les espèces chassables présentes sur le site, ces dernières n'étant pas effrayées par les éoliennes.

⇒ *L'impact de la phase d'exploitation sur la chasse est donc considéré comme nul.*

5 - 6d Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier.

⇒ **Ainsi, l'impact brut de la phase de démantèlement sur les circuits de randonnée sera modéré et temporaire, et l'impact brut sur la chasse faible et temporaire.**

5 - 6e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Randonnée

Les parcs éoliens ne risquent d'impacter que faiblement les chemins de randonnée présents. En effet, comme pour les infrastructures de transport, le périmètre d'impact des éoliennes est de 500 m dans le cas majorant (projection d'une pale ou d'un morceau de pale). La possibilité d'impact des différents parcs éoliens se répartira donc sur divers chemins, plus ou moins fréquentés et entretenus.

De plus, aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

Remarque : L'impact paysager cumulé des projets depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.6-3 de la présente étude.

⇒ **L'impact cumulé des projets sur les chemins de randonnée est donc faible.**

Chasse

Les espèces chassables n'étant pas effrayées par les éoliennes, aucun impact cumulé n'est attendu.

⇒ **L'impact cumulé des parcs éoliens sur la chasse est donc considéré comme nul.**

5 - 6f Mesures

Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux

Intitulé	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux
Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur circulant sur un chemin de randonnée à proximité des éoliennes durant la phase chantier.
Objectifs	Limiter l'accès aux chemins de randonnée lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs (ex : levage de l'éolienne).
Description opérationnelle	Des panneaux temporaires interdisant l'accès aux chemins seront installés lorsque cela sera jugé nécessaire.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Mesure d'accompagnement

Informar les promeneurs sur le parc éolien

Intitulé	Informar les promeneurs sur le parc éolien
Impact (s) concerné (s)	Impact du parc éolien en phase d'exploitation sur le tourisme local.
Objectifs	Conserver le tourisme local.
Description opérationnelle	Des panneaux seront disposés sur les sentiers de randonnées passant à proximité du parc afin d'informer les randonneurs sur différents aspects relatifs à l'éolien.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre au moment de la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors de la mise en service du parc.
Impact résiduel	Faible.

5 - 6g Impacts résiduels

En phase de chantier et de démantèlement, l'impact résiduel du projet sur la chasse sera faible en raison de la hausse de fréquentation du site. L'impact résiduel sur les sentiers de randonnée sera également faible. Des mesures seront prises afin de prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel est faible sur les chemins de randonnée, et nul sur la chasse.

5 - 7 Risques technologiques

5 - 7a Contexte

Le site du projet est concerné par divers risques technologiques. En effet, bien que celui-ci soit éloigné des centrales nucléaires et des sites SEVESO (9,4 km au plus proche), quelques ICPE sont localisées à proximité (la plus proche étant localisée à 676 m à l'Est de l'éolienne E2) et le risque lié au transport de marchandises dangereuses est modéré, en raison de la proximité de la route nationale 164. De plus, le risque radon est modéré dans le département des Côtes d'Armor.

5 - 7b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur les risques industriels

En raison de leur éloignement, la construction du parc éolien d'Hilvern n'aura pas d'impact sur les risques nucléaire et SEVESO.

Concernant les ICPE situées à proximité, aucune d'entre elles n'est localisée directement sur le site du projet, et aucune d'entre elles ne possède de Plan de Prévention des Risques. Les camions transportant les éoliennes et le matériel nécessaire à la construction du parc passeront donc probablement devant certaines, sans toutefois les impacter.

⇒ *La construction du parc éolien d'Hilvern n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.*

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

Les communes d'accueil du projet sont concernées par le risque TMD par voie routière (route nationale 164).

Etant donné leur éloignement à cette route (au plus proche 1 km au Sud-Ouest de l'éolienne E2), les éoliennes respectent les distances de préconisation. Ainsi, comme détaillé au chapitre 7-5 de l'étude de dangers, le risque d'effets domino sur la route nationale 164 est donc négligeable. De plus, les éoliennes étant inertes, elles n'augmenteront pas sa sensibilité au risque TMD.

⇒ *La construction du parc éolien d'Hilvern n'aura donc pas d'impact sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.*

Impact sur le risque radon

⇒ *Les éoliennes étant inertes, aucun impact n'est attendu concernant le risque radon.*

5 - 7c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les risques industriels

Toutes les éoliennes étant situées à plus de 100 m des sites nucléaires, SEVESO et des ICPE recensés, aucun effet domino n'est donc attendu sur ces installations.

⇒ *L'impact du parc éolien d'Hilvern sur les risques industriels est donc nul en phase d'exploitation.*

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

La maintenance du parc éolien n'impactera pas le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

⇒ *L'impact du parc éolien d'Hilvern sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses est donc nul.*

5 - 7d Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement aura un impact nul sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses.

⇒ *L'impact sur les risques technologiques est donc nul à négligeable en phase de démantèlement.*

5 - 7e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Les parcs éoliens ne sont pas de nature à augmenter les risques technologiques présents sur un territoire donné.

⇒ *Aucun impact cumulé des différents parcs éoliens n'est donc attendu.*

5 - 7f Impacts résiduels

En phase chantier, les impacts résiduels seront nuls pour les risques technologiques.

Les impacts en phase d'exploitation et en phase de démantèlement seront nuls.

5 - 8 Servitudes

5 - 8a Contexte

Plusieurs servitudes d'utilité publique et contraintes techniques ont été identifiées à proximité du site du projet. Elles sont liées à un faisceau hertzien.

5 - 8b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Les premières étapes du chantier (terrassements, fondations) se déroulent au sol et ne sont pas de nature à engendrer des impacts sur les servitudes aéronautiques. Lors des phases de levage des grues et éoliennes, les impacts potentiels sont liés aux hauteurs des éléments et implantations retenues, et peuvent être conditionnés par la mise en service du parc (perturbations électromagnétiques par exemple). Ils ne sont donc pas spécifiques à la phase chantier, et traités dans le chapitre suivant consacré aux impacts sur les servitudes aéronautiques en phase d'exploitation.

⇒ *Aucun impact n'est donc attendu en phase chantier sur les servitudes aéronautiques.*

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Les éoliennes du projet éolien d'Hilvern ont été implantées de manière à ne créer aucune gêne pour les servitudes radioélectriques situées à proximité. En effet, le faisceau hertzien le plus proche passe à 190 m au Nord de l'éolienne E2 ; la distance d'éloignement est donc supérieure à celle préconisée par le gestionnaire Orange (38 m).

⇒ *Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les servitudes radioélectriques.*

Impacts sur les servitudes électriques

Aucune installation électrique n'est située à proximité du projet.

⇒ *L'impact brut du projet en phase chantier sur les lignes électriques est donc nul.*

Impacts sur les radars météorologiques

Le projet de parc éolien d'Hilvern est situé au-delà de la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2018 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Aucun impact n'est donc attendu sur les radars météorologiques.

⇒ *Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les radars météorologiques.*

Impacts sur les vestiges archéologiques

Les fouilles permettant la mise en place des fondations et du réseau électrique enterré étant plus profondes que la hauteur de labour, des vestiges archéologiques pourraient être mis à jour. Le risque est alors la disparition de ces vestiges, sans capitalisation pour la mémoire collective.

Toutefois, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, notamment son livre V, le service Régional de l'Archéologie pourra être amené à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

⇒ *Le risque d'impact brut sur les vestiges archéologiques est donc faible.*

5 - 8c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Toutes les éoliennes ont été implantées hors des périmètres de protection du faisceau hertzien situé à proximité.

⇒ *Aucun impact n'est donc attendu sur les servitudes radioélectriques.*

Impacts sur la réception télévisuelle

L'installation d'éoliennes est susceptible de perturber la réception des signaux de télévision chez les usagers situés à proximité des zones d'implantation des ouvrages, d'autant plus lorsque le signal reçu est déjà faible. Selon l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, « *le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de rémission 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...* ».

L'impact des éoliennes sur la réception télévisuelle a fait l'objet de nombreuses études. Les éoliennes peuvent en effet gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Cependant, la télévision numérique terrestre (TNT) est beaucoup moins sensible aux perturbations que ne l'était la télévision analogique.

⇒ *L'impact brut des éoliennes sur la réception de la télévision sera nul à modéré. Si une quelconque gêne à la réception est constatée après la mise en service du parc éolien, des mesures de suppression seront alors mises en œuvre conformément à la réglementation.*

Impacts sur les servitudes de télécommunication

Les éoliennes du projet d'Hilvern ont été implantées à distance du faisceau hertzien. Aucun impact n'est donc attendu en phase d'exploitation sur cette servitude.

⇒ *Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation sur les servitudes de télécommunication.*

Impacts sur les radars météorologiques

Le projet se situe à environ 18 km du radar Météo France de Noyal-Pontivy, le plus proche. Cette distance est supérieure à celle fixée par l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne.

⇒ **Aucun impact n'est donc attendu sur les radars météorologiques.**

Impacts sur les vestiges archéologiques

Aucune modification du sol ne sera effectuée une fois la phase de construction achevée.

⇒ **Aucun impact n'est donc attendu sur les vestiges archéologiques en phase d'exploitation.**

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Un courrier de servitudes a été envoyé le 19 septembre 2017 aux services de l'armée de l'air et de l'aviation civile. Aucune réponse n'a été reçue à la date de rédaction du présent dossier. Le projet se conformera aux potentielles prescriptions.

5 - 8d Impacts bruts sur la phase de démantèlement

Comme pour les impacts en phase chantier, aucun impact n'est attendu en phase de démantèlement sur les servitudes aéronautiques, les servitudes de télécommunication, les radars météorologiques et les servitudes radioélectriques.

Concernant les vestiges archéologiques, il est peu probable que certains soient mis à jour lors de la phase de démantèlement. En effet, le démantèlement du parc éolien s'effectuera sur les mêmes parcelles que celles modifiées en phase chantier. Il est donc peu probable de découvrir un vestige durant la phase de démantèlement et pas durant la phase de chantier.

⇒ **Les impacts bruts du projet durant la phase de démantèlement sont nuls sur les servitudes aéronautiques, les servitudes de télécommunication, les radars météorologiques et les servitudes radioélectriques, négligeables sur les vestiges archéologiques.**

5 - 8e Impacts cumulés

Remarque : les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Toutes les servitudes recensées sur le site éolien et leurs préconisations associées ont été prises en compte dans la conception du projet éolien. Ainsi, aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les servitudes.

Concernant le cas particulier de la réception télévisuelle, l'accumulation de parcs éoliens sur un secteur pourraient faire diminuer la qualité de la réception télévisuelle de manière accentuée. Toutefois, et conformément à la réglementation, les différents développeurs et exploitants s'engagent lors de l'implantation d'un parc éolien à remédier dans les plus brefs délais aux problématiques de réceptions qui pourraient survenir, supprimant ainsi tout impact cumulé.

⇒ **L'impact cumulé des parcs éoliens sur les servitudes est donc nul.**

5 - 8f Mesures

Mesures d'évitement

Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues

Intitulé	Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques en phase chantier.
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques connus.
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune éolienne n'est placée dans ces zones.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	Négligeable.

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases chantier et de démantèlement

Intitulé	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes.
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures présentes à proximité du projet (lignes électriques, routes départementales, aviation civile, etc.), ont été consultés et leurs recommandations suivies au-delà des exigences réglementaires. Ces recommandations se traduisent par des contraintes (emplacement, taille des éoliennes) en termes de conception de projet (pour plus de détails, cf. Chapitre C – Variantes et justification du choix du projet).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	Nul.

Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes

Intitulé	Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.
Impact (s) concerné (s)	Incidence sur la réception télévisuelle pour les riverains en phase d'exploitation.
Objectifs	Rétablir réception télévisuelle. En cas de perturbations locale de la réception télévisuelle, le maître d'ouvrage des parcs éoliens respectera l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation qui dispose que : « [...] le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, 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 [...] ».
Description opérationnelle	Ainsi, si des perturbations de réception TV sont constatées localement après les chantiers des parcs éoliens, des mesures spécifiques seront mises en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> Information des riverains et réception des doléances en mairie ; Mandat d'un installateur agréé, pour constatation des perturbations chez les riverains et budgétisation d'un plan d'actions correctives ; Financement des actions correctives au cas par cas (réorientation antenne TV, installation d'une parabole, implantation de réémetteurs sur les éoliennes). <p>De la même manière, si des perturbations des communications de téléphones portables sont occasionnées par les chantiers des parcs éoliens, des mesures de suppression seront proposées en concertation avec les exploitants des réseaux mobiles concernés.</p>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, mairie, riverains.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dès réception des premières doléances.
Coût estimatif	Variable selon le nombre de personnes concernées et le type de solution proposée.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Négligeable.

5 - 8g Impacts résiduels

Les impacts résiduels sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques seront nuls en phases chantier et exploitation.

L'impact résiduel sur les vestiges archéologiques est négligeable, quelle que soit la phase de vie du parc éolien, tout comme l'impact sur la réception télévisuelle.

5 - 9 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte humain est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 112 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL	
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact.	-	-	NUL			NUL
		Phase d'exploitation : Possibilité d'un impact négligeable en fonction des convictions personnelles des personnes vis-à-vis de l'éolien.	P	D	NEGLIGEABLE	-	-	NEGLIGEABLE
	Logement	Toutes périodes confondues : Pas d'impact sur le parc de logements.	-	-	NUL	-	-	NUL
	Economie	Phases chantier et de démantèlement : Impact positif sur l'économie locale grâce à l'utilisation d'entreprises locales (ferrailage, centrales béton, électricité, etc.) et à l'augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants, etc.).	T	D & I	FAIBLE			FAIBLE
		Phase d'exploitation : Impact sur l'emploi au niveau local et régional.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Impact sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.	P	D	MODERE			MODERE
	Activités agricoles	Phase chantier : Gel de 1,34 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R : Limiter l'emprise des plateformes ;	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 0,87 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	P	D	FAIBLE	R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ;		FAIBLE
		Phase de démantèlement : Retour des terres à leur état d'origine.	T	D	NEGLIGEABLE	C : Dédommagement en cas de dégâts ; C : Indemnisation des propriétaires.		NEGLIGEABLE
	AMBIANCE LUMINEUSE	Phases chantier et de démantèlement : Impact sur l'ambiance lumineuse locale équivalent aux travaux agricoles habituels.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
Phase d'exploitation : Risque d'impact sur l'ambiance lumineuse locale en raison du balisage lumineux.		P	D	MODERE	R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	FAIBLE	
SANTE	Qualité de l'air	Phases chantier et de démantèlement : Risque de formation de poussières en période sèche.	T	D	FAIBLE			NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : De par sa production d'électricité d'origine renouvelable, le parc éolien d'Hilvern évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables, et permet ainsi d'éviter la production de 6 890 t de CO ₂ .	P	D	MODERE	R : Limiter la formation de poussières.	Inclus dans les coûts du chantier	MODERE
	Ambiance acoustique	Phase chantier : Risque d'impact sur l'ambiance sonore locale en raison du passage des camions à proximité des habitations et de certains travaux particulièrement bruyants.	T	D	FAIBLE	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Les résultats prévisionnels au voisinage, en tenant compte de l'application de plans de fonctionnement, sont conformes d'un point de vue acoustique. Aucune tonalité marquée n'a été détectée.	P	D	FAIBLE	S : Suivi acoustique après la mise en service du parc.		FAIBLE
Déchets	Phases chantier et de démantèlement : Impact modéré des déchets sur l'environnement.	T	D	MODERE		Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NEGLIGEABLE	
	Phase d'exploitation : Impact faible des déchets sur l'environnement.	T	D	FAIBLE	R : Gestion des déchets.		NEGLIGEABLE	

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL			
Autres impacts	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Les vibrations et odeurs n'impacteront que très faiblement les riverains.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE			
	<u>Phase d'exploitation</u> : Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu. De plus, le parc éolien respecte la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.	-	-	NUL		-	NUL			
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Augmentation faible du trafic, particulièrement au moment du coulage des fondations ;	T	D	FAIBLE	R : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier	FAIBLE			
	Risque de détérioration des voiries empruntées en raison du passage répété d'engins lourds.	P	D	MODERE			MODERE			
	<u>Phase d'exploitation</u> : Aucun impact sur les conducteurs ;	-	-	NUL			NUL			
	Augmentation négligeable du trafic lié à la maintenance ;	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE			
	Impact faible sur les infrastructures existantes.	P	D	FAIBLE			FAIBLE			
	ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Effarouchement des espèces chassables présentes sur le site en raison de l'augmentation de la fréquentation ;	T	D			FAIBLE	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier ; A : Informer les promeneurs sur le parc éolien.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
Gêne potentiellement modérée des promeneurs présents sur les chemins de randonnées à proximité.		T	D	MODERE	MODERE					
<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur la chasse ;		-	-	NUL	NUL					
Impact faible sur les chemins de randonnée existants.		P	D	FAIBLE	FAIBLE					
RISQUES TECHNOLOGIQUES		<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses.	-	-	NUL	R : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».	Inclus dans les coûts du chantier			NUL
		<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	NUL					NUL
	<u>Phase de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses	-	-	NUL	NUL					
	SERVITUDES	<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL			E : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NUL
Possibilité de découverte de vestiges archéologiques.		T	D	FAIBLE	NEGLIGEABLE					
<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;		-	-	NUL	NUL					
Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.		P	D	MODERE	NEGLIGEABLE					

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	Phase de démantèlement : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE

Tableau 113 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte humain

6 TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS, CUMULES ET RESIDUELS

La synthèse des impacts du projet est résumée dans les tableaux ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 114 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

Contexte physique

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
GEOLOGIE ET SOL	<u>Phase chantier</u> : Impact faible lors de la mise en place des fondations, des plateformes, des réseaux enterrés et des chemins d'accès.	P	D	FAIBLE	E : Réaliser un levé topographique ; E : Réaliser une étude géotechnique ; R : Gérer les matériaux issus des décaissements ; R : Mettre en œuvre les prescriptions relatives au sol et au sous-sol en matière de démantèlement éolien.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
	Impact faible lors du stockage des terres extraites.	T	D	FAIBLE			
	<u>Phase d'exploitation</u> : Impact négligeable compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol du parc éolien.	-	-	NEGLIGEABLE			
	<u>Phase de démantèlement</u> : Impacts faibles liés au démantèlement des installations et à la remise en état des terrains.	T	D	FAIBLE			
HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les milieux aquatiques et les zones humides et l'eau potable.	-	-	NUL	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NUL
	Impact modéré lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines.	-	-	MODERE			
	Impact faible sur les eaux souterraines en raison de l'imperméabilisation des sols.	T (base de vie, tranchées) et P (fondations, plateformes, accès)	D	FAIBLE			
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les eaux souterraines, les milieux aquatiques et les zones humides et l'eau potable.	-	-	NUL			
	Impact négligeable lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines.	-	-	NEGLIGEABLE			
	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Topographie locale ponctuellement modifiée.	T	D	FAIBLE			
RELIEF	<u>Phase d'exploitation</u> : Remaniements de terrain nuls.	-	-	NUL	-	-	FAIBLE
CLIMAT	<u>Toutes phases confondues</u> : Pas d'impact.	-	-	NUL	-	-	NUL
	<u>Toutes phases confondues</u> : Pas d'impact.	-	-	NUL	E : Réaliser une étude géotechnique.	Inclus dans les coûts du chantier	NUL

Tableau 115 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte physique

Contexte paysager

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
LISIBILITE	Lorsqu'il est visible, le projet éolien présente une lecture simple, comportant uniquement 2 éoliennes.	P	D	MODERE			MODERE
	Incidence modérée à faible du fait de la présence de nombreux écrans visuels sur la partie Nord mais d'une vaste ouverture depuis les secteurs proches et Sud.						
UNITES PAYSAGERES	<u>Plateau agricole de l'ével</u> : incidence forte à faible selon la proximité du fait de la présence de quelques écrans végétaux et de talus ;			FAIBLE à FORT			FAIBLE à FORT
	<u>Massif du Mené</u> : incidence modérée à faible selon la proximité au projet et le contexte boisé dense ;	P	D				
	<u>Cornouaille intérieure</u> : incidence modérée à nulle selon la distance au projet et selon les jeux de cache ;						
	<u>Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélerin</u> : incidence nulle au regard de l'éloignement au projet et de la faible altimétrie de l'unité paysagère au regard de ses voisines.					R : Intégration du transformateur dans chaque mât	
PATRIMOINE	Plusieurs sites protégés présentent une incidence au projet, dépendant de la proximité au projet et de l'ouverture des vues (Chapelle Saint-Tugdual ou Saint-Pabu, Cromlech de Lorette, Eglise Notre-Dame de la Délivrance, Manoir de la Ville-aux-Veneurs, Ferme de Lisquilly, Eglise Saint-Noyale, Château de Lesturgant).	P	D	NUL à MODERE	R : Enfouissement des réseaux entres les éoliennes R : Choix d'une couleur d'éolienne en adéquation avec la luminosité du site R : Localisation et intégration des chemins d'accès dans le paysage R : Choix d'un bardage bois pour le poste de livraison	Intégré aux coûts du projet Intégré aux coûts du projet Intégré aux coûts du projet Intégré aux coûts du projet	NUL à MODERE
	<u>Incidence faible depuis Mûr-de-Bretagne</u> : vue ponctuelle mais peu prégnante depuis la D767 ;			FAIBLE à MODERE	R : Mesure de plantation sur les monuments et sites historiques	6 387,7 €	FAIBLE à MODERE
	<u>Incidence modérée à faible depuis Saint-Caradec</u> : vue partielle du fait du relief et de la végétation depuis les franges du bourg, vue avec le projet en arrière-plan depuis la sortie Est du bourg ;						
Incidence faible à modérée depuis Saint-Connec, Saint-Guen, Le Quillo et Saint-Thélo : vue depuis les franges du bourg	P	D					
BOURGS	Incidence forte depuis plusieurs bourgs comme Kermain, Lescoduec, Le Boslan, Le Petit Mareu, Kerléau et Kergolvez.						
	Incidence faible à forte depuis les bourgs dans un écrin boisé très dense ou dans un creux topographique (Kerduval, Guip, Kerbadouil) Les hameaux les plus impactés font face à une hauteur d'éoliennes	P	D	FAIBLE à FORT	A : Mise en place de plantations végétales sous forme d'une bourse aux arbres pour les hameaux les plus proches (moins d'1 km)	10 000 €	FAIBLE à FORT

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
TOURISME	visuellement importante en comparaison avec les autres éléments composants le paysage (bâti, haie...). Les éoliennes sont également visibles dans leur entièreté depuis ces hameaux.						
	<p>Nombre moyen d'itinéraires pédestres fréquentés : GRP Pays des Toileux, GR 341, GRE5, rigole d'Hilvern, canal de Nantes à Brest.</p> <p>Incidence faible à forte sur la rigole d'Hilvern (et le GR 341 et GRP Au pays des Toileux évoluant sur le tracé de la rigole aux abords du projet). Globalement épargnée par l'incidence du projet dans ses sections les plus refermées (par le biais des boisements et du fait de son positionnement à une altitude moindre), la rigole d'Hilvern présente néanmoins des intersections de voie d'où le projet sera visible.</p> <p>La portion du GR 341 et du GRP Au Pays des Toileux qui passe au Sud du hameau de Kerglémance disposent également d'incidence depuis ses sections ouvertes ou à proximité du projet (au niveau des hameaux). Cette incidence est accentuée du fait du positionnement sur un point haut le long du passage de la N164.</p>	P	D	FAIBLE à FORT	<p>A : Mesure de plantation sur le GR341-GRP au Pays des Toileux</p> <p>A : Mise en place de 2 panneaux pédagogiques aux abords de la rigole d'Hilvern et du GR341</p>	<p>84 601,85 €</p> <p>2 400 €</p>	FAIBLE à FORT

Tableau 116 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte paysager

Contexte naturel

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Milieux	<u>Phase chantier</u> : Artificialisation	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Haies	<u>Phase chantier</u> : Arasement / coupure	P	D	FAIBLE	C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)	20 € / ml soit 1 600 € au total	FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Zones humides	<u>Phase chantier</u> : Artificialisation	P	D	FAIBLE	E : Pas de création de voies permanentes en zones humides. S : Suivi en phase chantier par un écologue.		NEGLIGEABLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Flore	<u>Phase chantier</u> : Destruction d'espèce / de milieu d'espèce	P	D	NEGLIGEABLE	E : Evitement en phase de définition du projet, piste temporaire.		NEGLIGEABLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
Faune terrestre	<u>Phase chantier</u> : Dérangement et mortalité au cours du chantier	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts						
	<u>Phase chantier</u> : Destruction directe d'individus et perte de perchoir durant les travaux	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Emission ultrasonore (perturbation de l'écholocation)	P	D	NEGLIGEABLE	-		NEGLIGEABLE
Chiroptère	Perte de territoire de chasse (destruction d'habitats durant les travaux)	T	D	FAIBLE	E : Evitement en période de définition du projet.		NEGLIGEABLE
	Perte de territoire de chasse par évitement de la zone autour du parc	P	D	MODERE	E : Évitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet, réduction du nombre d'éoliennes limitant la quantité de terrain rendue inattractive. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)		MODERE
	Perte ou décalage des corridors de vols	P	D	MODERE	E : Évitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle		MODERE

Chiroptère	Mortalité par collision / barotraumatisme	P	D	FAIBLE à FORT	<p>E : Evitement, éloignement des haies / lisières en période de définition du projet, réduction du nombre d'éoliennes limitant la quantité de terrain rendue inattractive. Le bridage jouera un rôle en inactivant les éoliennes en période de fréquentation préférentielle.</p> <p>R : Diminution du nombre d'éoliennes et donc limitation du nombre de supports pouvant générer des collisions, bridage</p> <p>R : réduction du gabarit initial (rotor) des éoliennes afin d'augmenter la garde au sol (33 m).</p> <p>R : Mise en place d'un bridage nocturne efficace</p> <p>S : Suivi par un écologue en nacelle (semaine 20 à 43).</p> <p>S : Suivi de mortalité par un écologue.</p>	<p>13 800 € / an 27 600 € au total</p> <p>22 400 € / an 44 800 € au total</p>	FAIBLE
	<u>Phase chantier</u> : Destruction directe d'individus et dérangement	T	D	NUL à MODERE	E : Travaux hors période de nidification (Septembre à mars)		NEGLIGEABLE
Avifaune	<p><u>Phase exploitation</u> :</p> <p>Impact faible : Effet barrière, perte d'habitats</p> <p>Impact modéré : mortalité par collision / barotraumatisme</p>	P	D	FAIBLE à MODERE	<p>R : Diminution du nombre d'éoliennes en phase de définition du projet.</p> <p>R : réduction du gabarit initial (rotor) des éoliennes afin d'augmenter la garde au sol (33 m).</p> <p>S : Suivi par un écologue en nacelle (semaine 20 à 43).</p> <p>S : Suivi de mortalité par un écologue</p> <p>C : Récréation d'un linéaire de haie (80 ml)</p>	<p>13 800 € / an 27 600 € au total</p> <p>22 400 € / an 44 800 € au total</p> <p>20 € / ml soit 1 600 € au total</p>	FAIBLE

Tableau 117 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte naturel

Contexte humain

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL	
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact.	-	-	NUL			NUL
		Phase d'exploitation : Possibilité d'un impact négligeable en fonction des convictions personnelles des personnes vis-à-vis de l'éolien.	P	D	NEGLIGEABLE	-	-	NEGLIGEABLE
	Logement	Toutes périodes confondues : Pas d'impact sur le parc de logements.	-	-	NUL	-	-	NUL
	Economie	Phases chantier et de démantèlement : Impact positif sur l'économie locale grâce à l'utilisation d'entreprises locales (ferrailage, centrales béton, électricité, etc.) et à l'augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants, etc.).	T	D & I	FAIBLE			FAIBLE
		Phase d'exploitation : Impact sur l'emploi au niveau local et régional.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Impact sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.	P	D	MODERE			MODERE
	Activités agricoles	Phase chantier : Gel de 1,34 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R : Limiter l'emprise des plateformes ;	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 0,87 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	P	D	FAIBLE	R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ; C : Dédommagement en cas de dégâts ;		FAIBLE
		Phase de démantèlement : Retour des terres à leur état d'origine.	T	D	NEGLIGEABLE	C : Indemnisation des propriétaires.		NEGLIGEABLE
	AMBIANCE LUMINEUSE	Phases chantier et de démantèlement : Impact sur l'ambiance lumineuse locale équivalent aux travaux agricoles habituels.	T	D	NEGLIGEABLE		Inclus dans les coûts du projet	NEGLIGEABLE
Phase d'exploitation : Risque d'impact sur l'ambiance lumineuse locale en raison du balisage lumineux.		P	D	MODERE	R : Synchroniser les feux de balisage.	FAIBLE		
SANTE	Qualité de l'air	Phases chantier et de démantèlement : Risque de formation de poussières en période sèche.	T	D	FAIBLE		Inclus dans les coûts du chantier	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : De par sa production d'électricité d'origine renouvelable, le parc éolien d'Hilvern évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables, et permet ainsi d'éviter la production de 6 890 t de CO ₂ .	P	D	MODERE	R : Limiter la formation de poussières.		MODERE
	Ambiance acoustique	Phase chantier : Risque d'impact sur l'ambiance sonore locale en raison du passage des camions à proximité des habitations et de certains travaux particulièrement bruyants.	T	D	FAIBLE	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Les résultats prévisionnels au voisinage, en tenant compte de l'application de plans de fonctionnement, sont conformes d'un point de vue acoustique. Aucune tonalité marquée n'a été détectée.	P	D	FAIBLE	S : Suivi acoustique après la mise en service du parc.		FAIBLE
Déchets	Phases chantier et de démantèlement : Impact modéré des déchets sur l'environnement.	T	D	MODERE		Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NEGLIGEABLE	
	Phase d'exploitation : Impact faible des déchets sur l'environnement.	T	D	FAIBLE	R : Gestion des déchets.		NEGLIGEABLE	

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Autres impacts	Phases chantier et de démantèlement : Les vibrations et odeurs n'impacteront que très faiblement les riverains.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Phase d'exploitation : Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu. De plus, le parc éolien respecte la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.	-	-	NUL			NUL
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	Phases chantier et de démantèlement : Augmentation faible du trafic, particulièrement au moment du coulage des fondations ;	T	D	FAIBLE	R : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier	FAIBLE
	Risque de détérioration des voiries empruntées en raison du passage répété d'engins lourds.	P	D	MODERE			MODERE
	Phase d'exploitation : Aucun impact sur les conducteurs ;	-	-	NUL			NUL
	Augmentation négligeable du trafic lié à la maintenance ;	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Impact faible sur les infrastructures existantes.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS	Phases chantier et de démantèlement : Effarouchement des espèces chassables présentes sur le site en raison de l'augmentation de la fréquentation ;	T	D	FAIBLE	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier ; A : Informer les promeneurs sur le parc éolien.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
	Gêne potentiellement modérée des promeneurs présents sur les chemins de randonnées à proximité.	T	D	MODERE			MODERE
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur la chasse ;	-	-	NUL			NUL
	Impact faible sur les chemins de randonnée existants.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Phase chantier : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses.	-	-	NUL	R : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».	Inclus dans les coûts du chantier	NUL
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	NUL			NUL
	Phase de démantèlement : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses	-	-	NUL			NUL
SERVITUDES	Phase chantier : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL	E : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NUL
	Possibilité de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	FAIBLE			NEGLIGEABLE
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.	P	D	MODERE			NEGLIGEABLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	Phase de démantèlement : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE

Tableau 118 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte humain

Impacts cumulés

Remarque : les projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Contexte physique	Pas d'impacts mesurables sur le contexte physique : - nature des sols et géologie à l'échelle locale ; - réseau hydrographique superficiel et souterrain, ni sur le risque de pollution et sur les eaux potables ; - topographie ; - climat ; - risques naturels.	-	-	NUL	-	-	NUL
Contexte naturel	Impacts cumulés faibles sur le contexte naturel : - l'effet cumulé de ces parcs sur la migration diffuse de l'avifaune apparaît peu important. - l'effet cumulé entre des parcs éoliens pour ce qui concerne les chauves-souris est peu important (distance notable des structures écopaysagères concentrant potentiellement les déplacements de chauves-souris sur le secteur).			FAIBLE à FORT			FAIBLE
Contexte paysager	Incidence modérée du fait de la proximité des parcs voisins mais de leur localisation en arrière-plan du projet de Guerlédan ainsi que de la superposition des emprises de projet.	P	D	MODERE			MODERE
Contexte humain	Impacts cumulés lumineux modérément négatifs, au vu du contexte éolien dense ;	P	D	MODERE	R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	FAIBLE
	Impacts cumulés faiblement négatifs sur le trafic routier, l'état des routes et les chemins de randonnée ;	P	D	FAIBLE			
	Pas d'impacts mesurables sur les autres thématiques du contexte humain : - socio-économie (démographie, logement) ; - santé (acoustique, déchets, infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques) ; - chasse ; - risques technologiques ; - servitudes ;	-	-	NUL			
	Impacts faiblement positifs sur l'emploi par la création d'emplois dans la maintenance, et sur les activités agricoles via les indemnités ;	P	D/I	FAIBLE			
	Impacts modérément positifs sur l'économie, par les retombées économiques cumulées ;	P	I	MODERE			
	Impacts positifs forts sur la qualité de l'air, par la production d'électricité renouvelable.	P	I	FORT			FORT

Tableau 119 : Synthèse des impacts cumulés du projet d'Hilvern

7 CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation des éoliennes du projet d'Hilvern est situé sur les communes de Saint-Caradec et Guerlédan. Il s'agit d'un espace ouvert à vocation agricole, dont les caractéristiques sont très propices à cette activité, aussi bien d'un point de vue technique que réglementaire. En effet, il s'agit d'un site venté, suffisamment éloigné des habitations et des voies de communication principales. L'implantation répond à l'ensemble des préconisations des servitudes rencontrées et n'impactera aucune d'entre elles (faisceaux hertziens, etc.). Des mesures seront éventuellement mises en place pour palier d'éventuels effets. Deux éoliennes sont prévues pour le parc éolien d'Hilvern.

Les impacts du projet ont été identifiés au travers de cette étude et des mesures d'évitement et de réduction ont été proposées lorsque cela s'avérait utile afin de réduire les impacts. Des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi seront également mises en place afin de s'assurer de la bonne intégration du parc éolien.

Concernant les études d'expertises, l'étude écologique a montré qu'au vu de l'implantation du projet et des mesures ERC choisies, aucun impact majeur sur les espaces naturels et les espèces végétales à enjeux n'est envisagé. De plus, les effets résiduels attendus sur l'avifaune et sur les chiroptères concernent des risques faibles à modérés. La réalisation de suivi post-implantation permettra de fournir des éléments supplémentaires à l'estimation de ces impacts. Enfin, la zone de projet n'est pas située directement sur des sites Natura 2000 et des zones naturelles sensibles (ZNIEFF).

L'étude acoustique a montré que le projet respectera la réglementation française sur les bruits de voisinage.

L'étude paysagère a quant à elle montré que le projet, étant composé de seulement deux éoliennes, sera globalement bien lisible au sein du territoire. S'insérant dans un paysage où l'éolien est déjà présent, les effets cumulés seront modérés, du fait de la proximité des parcs voisins. Depuis les quatre unités paysagères présentes, la visibilité sur le projet sera souvent masquée par les jeux de reliefs et la végétation, et dépendra de la proximité au projet. Depuis le patrimoine protégé, une majorité de sites auront une incidence faible, sauf la Chapelle Saint-Tugdual ou le Cromlech de Lorette qui pourront présenter des incidences fortes. Depuis les lieux habités et les lieux touristiques ou fréquentés, les incidences seront faibles à fortes, dépendant de la topographie et de la végétation. Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement seront proposées afin de limiter les impacts du projet sur le territoire proche (mise en place de haie et de panneaux pédagogiques...).

Enfin, il est important de souligner que, outre les bénéfices environnementaux liés au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes, ce projet, conçu dans une démarche de développement durable mais aussi d'aménagement des territoires, aura également un impact positif sur le contexte humain. Il contribuera au développement économique des communes d'accueil du projet, mais également et plus largement des intercommunalités qu'elles intègrent, du département des Côtes d'Armor et de la région Bretagne.

CHAPITRE G – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

1	Méthodes relatives au contexte physique	409
1 - 1	Etape préalable	409
1 - 2	Géologie et sols	409
1 - 3	Hydrogéologie et hydrographie	409
1 - 4	Relief	409
1 - 5	Climat	409
1 - 6	Risques naturels	409
2	Méthodes relatives au contexte paysager	411
2 - 1	Méthodologie de réalisation des cartes de visibilité des éoliennes	411
2 - 2	Méthodologie de réalisation de la saturation visuelle	411
2 - 3	Méthodologie de réalisation des photomontages	412
2 - 4	Méthodologie du volet paysager de l'étude d'impact	412
3	Méthodes relatives au contexte environnemental	421
3 - 1	Préambule méthodologique	421
4	Méthodes relatives au contexte humain	425
4 - 1	Planification urbaine	425
4 - 2	Socio-économie	425
4 - 3	Ambiance lumineuse	425
4 - 4	Ambiance acoustique	425
4 - 5	Santé	430
4 - 6	Infrastructures de transport	430
4 - 7	Infrastructures électriques	430
4 - 8	Activités de tourisme et de loisir	430
4 - 9	Risques technologiques	430
4 - 10	Servitudes et contraintes techniques	430
5	Difficultés méthodologiques particulières	431

1 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PHYSIQUE

1 - 1 Etape préalable

Avant même la réalisation de l'état initial de l'environnement, une collecte de données sur le terrain a été effectuée au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cette collecte avait pour but de rassembler différents éléments liés à l'environnement du projet à différentes échelles d'analyse (éléments paysager, urbanistiques, liés à l'eau, etc.), afin de pouvoir mieux appréhender les différents aspects du projet.

1 - 2 Géologie et sols

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la géologie :

- Carte géologique de la France continentale (BRGM) à l'échelle de 1/1 000 000, 1996 ;
- infoterre.brgm.fr ;
- Notices géologiques de Loudéac.

1 - 3 Hydrogéologie et hydrographie

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la ressource en eau :

- **Analyse des documents suivants :**
 - ✓ SDAGE du bassin Loire-Bretagne ;
 - ✓ SAGE du Blavet ;
 - ✓ SAGE de la Vilaine ;
 - ✓ Fiches techniques « constructeur » concernant la protection de l'environnement et les questions relatives aux huiles et aux lubrifiants.
- **Consultation des sites suivants :**
 - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (www.adeseaufrance.fr), 2019 ;
 - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2019 ;
 - ✓ ARS Bretagne.

1 - 4 Relief

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le relief :

- Analyse des cartes IGN au 1/100 000 et au 1/25 000 (BD ALTI) ;
- Google Earth.

1 - 5 Climat

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le climat :

- Analyse des relevés de Météo France sur la ville de Saint-Brieuc. Il s'agit de la station météorologique la plus proche et la plus représentative de la zone d'implantation du projet, les données peuvent donc être extrapolées tout en tenant compte de la situation topographique locale ;
- Metweb.fr ;
- Analyse du Schéma Régional Eolien de la région Bretagne (2012) ;
- Analyse de la rose des vents fournie par la société VALECO.

1 - 6 Risques naturels

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant les risques naturels :

- DDRM des Côtes d'Armor (2015) ;
- Prim.net ;
- BD Carthage ;
- Géorisques.fr ;
- Planseisme.fr ;
- <https://geobretagne.fr/mapfishapp/>
- Météo Paris.

2 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PAYSAGER

2 - 1 Méthodologie de réalisation des cartes de visibilité des éoliennes

Vu D'ici a modélisé de manière théorique les zones de visibilité des éoliennes du projet éolien d'Hilvern dans un rayon d'environ 20 kilomètres autour de la zone d'implantation des éoliennes. La hauteur des machines modélisées étant de 150 mètres. Cette analyse est faite sur sol nu avec une hauteur d'observation considérée à 1,60m et intègre les effets de topographie ainsi que la végétation principale (grand massif boisé) sur la zone d'étude, mais ne comprend pas la disposition des boisements éparses, des haies ou des zones bâties. Il a été décidé de ne pas intégrer une couche de données sur l'occupation du sol et de considérer la hauteur en bout de pale de l'éolienne afin de maximiser l'emprise visuelle théorique du projet.

Cette analyse théorique se base principalement sur la carte présentée ci-après. La carte de visibilité théorique des éoliennes permet d'identifier les secteurs où le projet éolien pourrait être visible sur l'ensemble du territoire d'étude.

Deux types de perception sont présentés :

- Visibilité des pales ;
- Visibilité du moyeu et des pales.

Cette distinction permet de déterminer de quelle manière sont perçues les éoliennes dans le paysage. En effet, la perception des pales seules n'aura pas la même incidence visuelle que la perception du rotor dans sa globalité.

Notons toutefois que la méthode utilisée est théorique puisqu'elle utilise un modèle simple, basée sur des calculs de proximité et d'altitude pour décrire le phénomène relativement complexe de visibilité.

Il est essentiel de préciser que toute modélisation numérique a ses limites et la précision du calcul final dépend de la qualité/finesse des données entrantes. Ainsi, ponctuellement, des masques visuels viendront restreindre les perceptions et limiteront ainsi les champs de visions. Ici, les grands massifs forestiers sont pris en compte, mais pas les obstacles plus ponctuels (haie, bâti isolé...). Le résultat final est donc toujours maximisé.

Ainsi, les conclusions de cette analyse sont à modérer compte tenu du contexte végétal du territoire (nombreuses haies bocagères, végétation de la rigole d'Hilvern et nombreux bosquets) et bâti (mitage) qui forment une multitude d'écrans visuels supplémentaires.

Sur les secteurs où une visibilité est avérée, il est nécessaire d'affiner l'analyse par des photomontages.

Remarque : Les résultats de cette analyse visuelle sont présentés au chapitre F.3.3a.

2 - 2 Méthodologie de réalisation de la saturation visuelle

L'analyse de la saturation visuelle est réalisée sur les bourgs situés à moins de 10 km du projet. Pour chacun de ces points, une approche analytique est faite de manière graphique : sur une visibilité théorique à 360° dégagée de tout obstacle visuel, excepté le relief, l'angle de l'horizon intercepté par chacun des parcs du bassin éolien concerné est représenté sur un diagramme circulaire (voir chapitre F3.3b). À noter que ces diagrammes prennent bien en compte les parcs et projets situés en dehors du cadre des cartes présentées (voir chapitre F3.3b).

L'analyse se base sur une quantification des effets au travers de deux indices, à savoir :

- L'indice d'occupation d'horizon correspond à la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens (ici, toute l'étendue du parc est considérée, pas seulement l'encombrement physique des pales), depuis un point de vue pris comme centre. On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes, mais permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encerclement.
- Densité sur les horizons occupés (ratio nombre d'éoliennes/angle d'horizon) : Pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi le premier indice (étendue occupée sur l'horizon) doit être complété par un indice de densité sur les horizons occupés. On peut approximativement placer un seuil d'alerte à 0.10 (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens). Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément du premier. Considéré isolément, un fort indice de densité n'est pas alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.
- L'indice d'espace de respiration est défini comme le plus grand angle continu sans éolienne. L'interprétation des résultats obtenus à partir de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain, mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Dans une optique maximisante, un angle sans éolienne de 160 à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Les différents seuils fixés sont issus de l'étude « Éoliennes et risques de saturation visuelle » réalisée par la DIREN Centre en 2007 et la note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage-Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens.

Pour chaque bourg et hameau étudié, les projets considérés sont ceux situés au maximum à 10 km du centre de référence choisi. Les éoliennes des projets au-delà de 10 km seront sûrement visibles, mais leur taille perçue n'est pas significative par rapport aux machines localisées à moins de 10 km.

Dans un premier temps, les indices prendront uniquement en compte les parcs éoliens existants, accordés ou en instruction. Les indices seront calculés dans un second temps avec l'emprise du projet de manière à analyser l'incidence du projet sur le paysage où l'éolien est déjà très présent.

Remarque : Les résultats de cette analyse de saturation sont présentés au chapitre F.3.3b.

2 - 3 Méthodologie de réalisation des photomontages

Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du projet de parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des aires d'étude paysagère éloignée, rapprochée et immédiate, depuis les secteurs d'intérêt paysager, patrimonial et touristique ainsi que depuis les principaux bourgs et axes de circulation. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage.

Le choix de l'emplacement des prises de vues pour les photomontages va permettre de visualiser :

- Les vues les plus fréquemment perçues (depuis les routes, les zones particulièrement fréquentées, notamment les points d'attractivité touristique),
- Les vues depuis les zones les plus sensibles sur le plan visuel (les riverains, les agglomérations proches, les sites sensibles ou remarquables concernés...),
- Les vues à des distances variables du projet (perceptions immédiates, semi-éloignées et éloignées).

Chaque élément étudié fait l'objet d'une définition précise de la localisation du point de simulation. Ce point vise à présenter les conditions paysagères réelles d'approche de l'élément étudié tout en présentant la perception maximale du projet éolien.

Vingt-six photomontages ont été réalisés sur la base des points de vue demandés par Vu d'Ici. Une fois la photo prise et géoréférencée, elles sont importées sous WINDPRO pour situer les éoliennes dans le champ visuel, sur la base du MNT et de points de repère. La perspective des aérogénérateurs, la couleur des mats en fonction de la lumière ou encore le modèle envisagé sont simulés grâce au logiciel.

Les photos initiales sont prises à différentes périodes de la journée afin d'être le plus représentatives possible de l'incidence des éoliennes dans le paysage environnant. L'ensemble des points de vue permet également d'illustrer tout le travail d'appréciation de terrain réalisé dans le cadre de l'étude.

NB : Les parcs en instruction sont intégrés à l'analyse visuelle par photomontage afin d'avoir une vision d'ensemble de l'évolution du territoire étudié

Remarque : Les résultats de cette analyse visuelle sont présentés au chapitre F.3.3c

2 - 4 Méthodologie du volet paysager de l'étude d'impact

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement, et notamment sur la commodité du voisinage, la santé, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (cf. art. L511-1 du code de l'environnement).

L'étude paysagère du dossier d'étude d'impact a pour objectifs :

- D'analyser et d'identifier les enjeux et sensibilités patrimoniaux et paysagers liés au projet ;
- D'analyser la cohérence d'implantation du projet dans son environnement, d'identifier les effets, les incidences et de déterminer les mesures d'intégration paysagère.

Composition de l'étude d'impact

Le volet paysager de l'étude d'impact comprend quatre grandes parties s'articulant de la manière suivante :

- L'état initial comprend l'analyse paysagère du territoire d'étude qui permet, au regard du territoire d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des paysages susceptibles d'être affectés par le projet. Une sensibilité est affectée à chacun de ces enjeux, dépendante du projet éolien considéré dans la présente étude.
- La proposition de préconisations découlant des enjeux et sensibilités identifiés précédemment et la comparaison de différentes alternatives d'implantation mènent à la définition du parti d'implantation des éoliennes sur le site.
- L'analyse des effets de ce parti d'implantation et son croisement avec les enjeux identifiés sur le territoire d'étude lors de l'analyse paysagère permet de définir les impacts paysagers des éoliennes.

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

- La proposition de mesures afin de supprimer, réduire ou compenser les impacts paysagers identifiés précédemment. La prise en compte de ces mesures permet par la suite d'évaluer les impacts « résiduels » du projet éolien.

L'analyse paysagère du territoire d'étude du présent document inclut une approche sensible du paysage au regard du projet éolien envisagé, appuyée pour l'essentiel sur des visites de terrain, qui sont complétées par une recherche bibliographique. L'étude est basée sur les préconisations de l'ADEME énoncées dans le « Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens » de 2004 (remis à jour en 2010), notamment en termes de méthodologie.

L'analyse paysagère

Paysage institutionnel

D'un point de vue paysager, la réalisation de l'étude d'impact est soumise à certaines réglementations en vigueur, et épaulée dans sa conception par des éléments guides, qui servent alors de référence pour l'analyse. Ainsi l'analyse des différentes composantes paysagères, et notamment à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, s'appuie sur plusieurs de ces documents et notamment :

- Les documents réglementaires généraux comprenant le code de l'environnement, la loi relative à la protection des monuments et sites de 1930, la loi paysages de 1993, la convention européenne du paysage de 2000 et le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, datant de décembre 2016.
- Les documents réglementaires qui s'appliquent spécifiquement à la zone d'étude comme les PLUi (Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux), les SCoT (Schémas de Cohérence Territoriale) et autres documents réglementaires (arrêtés préfectoraux, municipaux, etc.).
- Les documents guides, qui ne sont en aucun cas des documents prescriptifs, qui servent de base pour l'élaboration du volet paysager de l'étude d'impact. Selon le contexte et l'étude terrain réalisée au préalable, ces documents peuvent éventuellement être relativisés. Ainsi sont pris en considération les Atlas des paysages (départementaux ou régionaux), les Schémas Régionaux de l'Éolien (SRE) annexés aux Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE), les Plans de paysage éolien (départementaux ou régionaux) ou encore les fiches-outils édités par la DREAL et/ou DDT.

Analyse des caractéristiques paysagères selon un emboîtement d'échelles

L'analyse paysagère a pour objectifs de :

- Définir les composantes paysagères constituant le paysage étudié : Il s'agit de présenter les éléments structurants du paysage (relief, réseau hydrographique, végétation, infrastructures, habitat et contexte éolien) ;
- Définir les unités paysagères en prenant en compte les limites de l'unité, les composantes paysagères représentées et les repères paysagers présents ;
- Définir les lignes fortes du paysage afin d'en mesurer l'orientation ;
- Recenser les enjeux et les sensibilités inhérents au site en vue de l'implantation d'un parc éolien.

Les caractéristiques paysagères présentées dans cette analyse peuvent être abordées selon différents degrés de précision, selon la proximité au projet. En conséquence, des aires d'étude ont été définies en fonction de l'éloignement au projet, afin de pouvoir procéder à un traitement par emboîtement d'échelles. Elles sont ensuite affinées et modulées sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (lignes de crête, falaises, importants boisements, vallées, sites et monuments protégés emblématiques, etc.).

Détermination des aires d'étude

Par la suite, l'analyse se décline sur trois aires d'étude :

- L'aire d'étude éloignée :

Cette aire constitue la zone d'impact potentiel maximum du projet. Elle s'appuie sur la notion de prégnance (cf. glossaire) du projet éolien dans son environnement et non uniquement sur celle de sa visibilité. Ainsi un périmètre maximal de 20 km a été établi, au-delà duquel la taille perçue des éoliennes n'est plus considérée comme visuellement impactante dans le paysage.

Sur cette aire d'étude, l'analyse permet de localiser le parc éolien dans son environnement global. Il s'agit dans un premier temps de présenter, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les éléments structurants du paysage (relief, réseau hydrographique, végétation et activités humaines). Ils sont ensuite déclinés au travers d'unités paysagères, avant de terminer par l'étude du patrimoine protégé du territoire.

- L'aire d'étude rapprochée :

L'aire d'étude paysagère rapprochée est une zone dans laquelle le projet éolien sera un élément paysager fort. Il s'appuie sur la description des structures paysagères qui sont liées notamment à des usages et qui véhiculent des valeurs.

Cette aire, d'environ 6 à 10 km en fonction de l'accessibilité visuelle du projet, permet de présenter les lignes de forces du paysage, de saisir les logiques d'organisation et de fréquentation en termes d'espaces habités, de zones de passage (tourisme et infrastructures) et de qualité paysagère (espaces touristiques et protégés). Il permet également de comprendre le fonctionnement des vues (identification des points d'appels, rapports d'échelles, effets d'encerclement et/ou de saturation visuelle, rythmes paysagers et champs de visibilité statiques et dynamiques, etc.).

- L'aire d'étude immédiate :

Aire d'étude étudiant l'interface directe du projet avec ses abords (de quelques centaines de mètres à 5 km selon la configuration du paysage), il permet d'analyser les composantes paysagères propres au site ainsi que les perceptions proches en tenant compte des habitations et infrastructures situées à proximité immédiate du projet. L'analyse paysagère de l'aire d'étude paysagère immédiate permet ainsi d'avoir une première appréciation du fonctionnement du site (abords, accès, qualification du site, etc.).

Partis pris dans l'analyse des composantes paysagères

- Les Unités paysagères

Les unités paysagères établies dans la présente étude se basent sur une approche sensible et plastique du territoire (visites de terrain) et sur la base bibliographique des Atlas de paysages édités par les DREAL au niveau régional et/ou départemental. Cependant, les unités paysagères de la présente étude ne sont pas obligatoirement identiques à celles des Atlas de paysages, elles peuvent être adaptées à l'échelle d'étude et modulées en fonction de l'approche terrain qui a été faite.

Les structures et les composantes paysagères sont les deux principaux éléments de ces unités paysagères et permettent ainsi de les identifier et de les caractériser. Les structures paysagères intègrent trois dimensions : topographique, fonctionnelle et symbolique. La dimension symbolique est signifiante dans l'identification et l'organisation de ces éléments de paysage. Cette dimension inscrit dans l'espace perçu les représentations sociales et les systèmes de valeurs associés à un paysage.

Les dynamiques d'évolution (développement de certains secteurs, abandon d'autres...) et les projets de développement des territoires sont pris en compte, notamment pour évaluer les enjeux paysagers à l'échelle locale (mise en cohérence du projet éolien avec les autres projets du territoire, notamment en matière d'urbanisme) et analyser l'attractivité et l'image véhiculée d'un territoire.

Les composantes anthropiques sont également prises en compte dans la mesure où elles génèrent des structures paysagères particulières et traduisent des usages et appropriations de l'espace (répartition des villes et villages, maillage routier et utilisation de ce maillage routier).

Une approche complexe du paysage par unité paysagère permet d'identifier les grandes lignes de force susceptibles d'orienter le choix du projet, mais également de traiter les interrelations entre les éléments de

paysage, qui traduisent aussi le fonctionnement de celui-ci. Ces interactions fonctionnelles peuvent être biophysiques ou sociales, donc aussi bien matérielles qu'immatérielles.

Au sein de l'analyse paysagère, ces unités sont abordées de manières différentes selon les aires d'études établis précédemment :

- À l'aire d'étude éloignée, les unités paysagères et les particularités paysagères de grande échelle sont présentées à travers leurs caractéristiques principales (topographiques et fonctionnelles). La dimension symbolique est ici traitée par l'analyse des dynamiques du territoire qui peuvent renseigner sur la perception et l'attractivité de la zone. Le tourisme n'est pas spécifiquement abordé à moins d'avoir une image spécifique et forte à l'échelle de l'unité et/ou des sites touristiques d'ordre régional ou national.
- À l'aire d'étude rapprochée, un rappel des unités paysagères ou un traitement par sous-unités paysagères (si justifié, ce choix est laissé au paysagiste) est fait : Les trois aspects d'une unité paysagère présentés précédemment (topographique, fonctionnel et symbolique) sont repris en se focalisant sur les logiques d'organisation, de fréquentation et sur les relations visuelles observables (identification des points de vue sensibles depuis les axes fréquentés, touristiques, urbains). La vitesse de déplacement rentre compte par rapport au projet éolien, et une distinction est faite entre les vues statiques et dynamiques (sensibilité moindre pour une vue dynamique que pour une vue statique). La dimension symbolique est ici abordée par la porte d'entrée du tourisme et de la fréquentation des axes de circulation.
- À l'aire d'étude immédiate, un zoom est fait sur les abords proches : là où les unités paysagères comprises dans cette aire peuvent être rappelées, mais la description est majoritairement focalisée sur les composantes paysagères propres au site et ses perceptions proches (visuelles et touristiques) en tenant compte des habitations et infrastructures situées à proximité immédiate du projet. Les dynamiques d'évolution sont abordées si besoin via une analyse des documents d'urbanisme à l'échelle communale ou intercommunale selon la taille de l'aire.

- Le patrimoine

De nombreuses protections réglementaires s'exercent sur les territoires français. Seules celles qui sont inhérentes aux paysages et aux regards que portent les sociétés sur leurs éléments sont prises en compte dans le volet paysager de l'étude d'impact. Toutes n'ont cependant pas le même niveau d'importance et donc d'enjeu :

- Le patrimoine mondial de l'UNESCO : différents critères déterminent l'inscription de lieux au patrimoine mondial de l'UNESCO. Cette protection est relativement « rare » et est peu rencontrée dans les projets éoliens, elle est également très prestigieuse et conforte des orientations touristiques.
- Les Parcs Nationaux : très orientés « nature », organisés en une « zone cœur » et une « zone d'adhésion » aux protections distinctes, ils drainent de nombreux touristes et acteurs et participent à la reconnaissance des paysages qui les portent.
- Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) : cette protection est moins contraignante que celle d'un Parc National. Le développement est encouragé et souhaité, dans la mesure où il est qualitatif et valorise le territoire du parc dans ses composantes rurales, paysagères et patrimoniales. La relation au public (accueil, éducation et information) constitue l'une de ses missions essentielles. La labellisation « Parc Naturel Régional » draine ainsi un grand nombre de visites.
- Sites et édifices inscrits ou classés : cette législation a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général.
- Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), anciennement Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain Paysager (ZPPAUP), et assimilés : il s'agit d'une servitude d'utilité publique ayant pour objet de « promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces ». Elle présente l'intérêt de protéger des ambiances et permette de traiter les problématiques de mutabilité urbaine et d'intégration paysagère. Ces protections correspondent souvent à des mises en scène du bâti au sein d'une vallée, dans des bourgs où plusieurs bâtiments font l'objet d'une protection au titre des monuments historiques. Le périmètre réglementaire de ces derniers s'étend alors au périmètre de l'AVAP.

- La protection au titre des monuments historiques : cette protection est la plus rencontrée dans le cadre des projets éoliens. Un monument historique est un édifice, un espace qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique. La protection peut être totale ou partielle, ne concernant alors que certaines parties d'un immeuble (ex : façade, toiture, portail, etc.) et comprend une vigilance quant à la qualité et au maintien de la mise en scène de l'édifice dans le paysage. Cet état de protection concerne ainsi du patrimoine architectural bâti ou vernaculaire. Il s'agit souvent d'éléments isolés dans le paysage, bénéficiant parfois d'une mise en scène particulière, mais qui ne vont pas jouer sur la perception globale d'un territoire autrement que par leur répartition et leur récurrence.

Dans l'aire d'étude éloignée, vu le nombre élevé d'éléments patrimoniaux, ils ne sont pas présentés de manière exhaustive, mais est traité de manière globale, en sélectionnant les éléments les plus représentatifs, qui permettront d'appréhender sa diversité et sa sensibilité générale, et en isolant les particularités qui peuvent mériter une attention soutenue. Seront ciblés en priorité ceux à fort enjeu qui peuvent montrer une sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur la ZIP. Il s'agit de trouver les points de vue touristiques de référence et les points de vue évidents du domaine public pouvant les mettre en situation de covisibilité.

Dans l'aire d'étude paysagère rapprochée, ils sont étudiés plus finement en présentant les caractéristiques visuelles de chacun. Il s'agit de trouver pour chacun, le ou les points de vue les plus fréquentés du domaine public pouvant les mettre en situation de covisibilité.

À l'aire d'étude paysagère immédiate, ils font l'objet, en raison de leur grande proximité au projet éolien, d'une étude approfondie tenant compte de leur implantation et de tous les lieux de perception, même confidentiels. Il s'agit de trouver l'ensemble des points de vue du domaine public pouvant les mettre en situation de covisibilité. Dans le cas d'une potentielle covisibilité depuis les espaces privés, une analyse spécifique des sensibilités et impacts pourra être envisagée depuis ces derniers ou depuis un ou des points de vue équivalents. Cette analyse est laissée à l'appréciation du paysagiste et/ou du développeur éolien en fonction des cas traités.

Si certains édifices n'ont pu être repérés sur site du fait de leur inaccessibilité visuelle ou physique (végétation dense, champ privé), ils sont alors considérés comme étant intégrés dans un écrin empêchant leur visibilité.

Enfin, par aire d'étude, un tableau récapitulatif de l'ensemble du patrimoine protégé du territoire d'étude est présenté, intégrant le numéro de rattachement de l'élément patrimonial protégé à la cartographie, la commune de rattachement, la dénomination de l'élément protégé, la nature de sa protection, la ou les aires d'étude dans lesquelles il se situe, l'unité paysagère dans laquelle il se trouve, son enjeu et la sensibilité paysagère qui lui est associée. La mention de ou des aires d'étude concernées par un élément patrimonial protégé permet notamment de renseigner sur la distance de celui-ci au projet, en donnant une fourchette de valeurs.

Le patrimoine mondial bénéficie d'une analyse spécifique en raison son caractère exceptionnel reconnu. Une partie spécifique lui est alors consacrée dans les différentes étapes de l'étude d'impact (analyse paysagère et détermination des enjeux et sensibilités, évaluation des impacts « brut », mesures et évaluation des impacts « résiduels »).

L'analyse paysagère et la détermination des enjeux et sensibilités se base sur trois éléments : le bien et sa Valeur Universelle Exceptionnelle (V.U.E.), la zone tampon UNESCO si elle existe et l'Aire d'influence paysagère (AIP) (cf. Glossaire). L'analyse se fait au travers de la notion « d'intégrité du bien », appréciée au sein des trois zones d'études (le bien, la « zone tampon » et l'AIP).

L'intégrité du bien peut être de composition, visuelle et/ou fonctionnelle. Elle est évaluée sur les trois zones selon le type de bien, sa sensibilité par rapport au projet et le respect des critères de la V.U.E. du bien. Si le projet éolien porte atteinte à la V.U.E. du bien, un abandon ou une modification majeure du projet devra être envisagée, comme indiqué dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » de 2017.

Les Parcs nationaux et les parcs naturels régionaux ne sont pas inclus dans le tableau récapitulatif ou l'analyse générale du patrimoine. Ils font l'objet d'un point à part, du fait de l'étendue et de la nature de leur protection. Leur charte (si elle existe) sert alors de base pour analyse, afin de statuer des enjeux pour ce type de protection et des sensibilités par rapport au projet éolien.

▪ Infrastructures et bourgs

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, seuls les grands axes départementaux, régionaux, nationaux ou européens sont considérés dans l'analyse paysagère. À cette échelle, ils sont hiérarchisés en fonction de leur portée (européenne, nationale ou plus locale) et du type d'usagers qui les fréquentent (vacanciers, grands routiers ou au contraire, des locaux).

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les axes majeurs de circulation sont identifiés en se basant sur leur fréquentation. Les données utilisées pour réaliser cette analyse sont celles fournies par le développeur éolien. À cette échelle, les axes départementaux de moindre importance sont également considérés en plus de ceux analysés à l'aire d'étude éloignée. Le champ visuel considéré pour les vues depuis ces axes dépendra notamment de la vitesse de circulation.

Sur l'aire d'étude immédiate, tous les types d'axes sont considérés : ceux déjà mentionnés aux deux aires précédentes, mais également les routes communales, les dessertes des hameaux et les chemins forestiers et agricoles présentant une sensibilité.

Les bourgs du territoire sont étudiés de différentes manières selon l'aire d'étude considérée :

À l'aire d'étude éloignée, seule l'étude des grandes agglomérations et des tendances générales d'implantation des bourgs est faite.

À l'aire d'étude rapprochée, on considère plus particulièrement les bourgs dits « principaux » : sont englobés dans cette terminologie, les bourgs du territoire qui rassemblent un certain nombre de critères cités dans la liste non exhaustive suivante : centre urbain majeur, population élevée par rapport aux autres bourgs de l'aire, bourg desservi par les axes les plus fréquentés de l'aire, valeur patrimoniale ou touristique reconnue au moins au niveau départemental, silhouette bâtie prédominante dans le paysage à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, etc.

Ces bourgs sont alors analysés selon deux entrées :

- L'étude de leur implantation qui permet de poser une première approche du contexte paysager du bourg et d'évaluer les rapports d'échelles qui peuvent être mis en jeu entre la silhouette du bourg, la topographie environnante et le projet éolien ;
- L'analyse des intervisibilités depuis le centre du bourg, mais aussi entre la silhouette du bourg et le projet depuis les axes fréquentés (vues dynamiques) ou depuis des points de vue fréquentés (vues statiques) proches.

À l'aire d'étude immédiate, une étude fine des bourgs est réalisée. Elle tient compte de leur implantation et de tous les lieux de perception, même confidentiels. Il s'agit de trouver l'ensemble des points de vue du domaine public (depuis le cœur du bourg et depuis les entrées/sorties) qui peuvent les mettre en situation de covisibilité avec le projet.

▪ Tourisme et fréquentation

La dimension symbolique des paysages est entre autres traduite dans la présente analyse par l'étude du tourisme et de la fréquentation du territoire. Cette recherche est conduite uniquement à l'aire d'étude rapprochée et immédiate dans un souci de pertinence et d'adéquation avec l'échelle d'analyse.

Seule exception, à l'aire d'étude éloignée, les sites touristiques emblématiques (reconnus à l'échelle régionale ou nationale) peuvent être mentionnés. L'étude de ces éléments peut alors être accompagnée de leur fréquentation annuelle, qui permet notamment de justifier d'un potentiel enjeu fort ou très fort à l'échelle éloignée.

Autrement, l'analyse touristique se base sur les mis par les offices de tourisme et les communautés de communes. À l'échelle l'aire d'étude immédiate, les hébergements sont également étudiés.

- L'étude des hameaux

Les hameaux sont traités de manière détaillée uniquement à l'aire d'étude immédiate et cette analyse ne concerne que ceux situés à moins d'un kilomètre du site d'implantation potentiel.

L'analyse sur les hameaux doit être prise avec précaution, puisque deux difficultés principales limitent l'étude des hameaux :

- D'un point de vue quantitatif, les espaces de vie d'un hameau sont divers : accès aux parcelles, jardin, orientation des façades des maisons... et présentent autant d'angles de vue différents sur le projet, qui traduisent des enjeux et des impacts différents, distincts et pas toujours quantifiables (voir point suivant). Toutes ces « zones de vie » ne peuvent cependant être exhaustivement étudiées.
- D'un point de vue qualitatif, l'analyse des espaces privés (maisons, jardins, etc.) se fait via l'analyse de l'orientation des façades des habitations et des visibilités depuis l'espace public (voies d'accès), ce qui ne permet pas toujours de cibler au plus juste la réalité des vues depuis les espaces privés.

- Le Contexte éolien et les effets cumulés

Si aucun autre projet ou parc éolien n'est présent au sein des aires d'étude, l'analyse des effets cumulés dans l'état initial n'a pas lieu d'être. L'étude des effets d'encercllement, de rémanence et de saturation visuelle du projet est alors uniquement abordée lors de l'analyse des effets et des impacts.

Dans l'ensemble de l'étude, les projets éoliens considérés (en dehors du projet de la présente étude) sont uniquement ceux construits, autorisés ou en instruction bénéficiant d'un avis favorable de l'Autorité Environnementale (AE). Les projets en instruction n'ayant pas eu cet avis peuvent être mentionnés dans l'analyse paysagère à la demande du développeur éolien, mais ne sont pas pris en compte dans l'étude des enjeux et impacts paysagers.

Pour chacun des projets mentionnés dans l'étude, il est renseigné le nom du projet, la ou les communes concernées, le nombre de machines par projet et l'implantation des éoliennes.

L'analyse des effets cumulés se fait selon trois critères : la rémanence de l'éolien dans le paysage, la notion d'encercllement et la notion de saturation visuelle par l'éolien (cf. Glossaire). Cette analyse des effets cumulés permet d'identifier, en fonction des aires d'étude, un nombre restreint de points de vue à enjeu sensibles (6 à 9 maximum) qui seront repris par la suite pour l'analyse des impacts.

Le traitement par ces trois approches est décliné aux différentes aires d'étude de la manière suivante :

- À l'aire d'étude éloignée, l'ensemble des projets répertoriés dans l'aire d'étude seront identifiés et qualifiés selon les critères évoqués ci-dessus. À cette échelle, les effets cumulés sont traités à travers l'analyse de la densité d'éolien sur le territoire et l'identification de bassins éoliens (cf. Glossaire). L'identification de points sensibles par rapport à cette thématique peut également être faite à cette échelle si le territoire s'y prête (belvédère, structure paysagère identifiable et/ou remarquable...).
- À l'aire d'étude rapprochée, au regard des bassins éoliens déterminés précédemment et du contexte paysager, les effets cumulés sont analysés depuis un nombre restreint de points représentatifs du territoire et potentiellement sensibles (lieux touristiques fréquentés, points hauts, axes majeurs de circulation terrestre ou fluviale, entrée ou sortie de bourgs principaux, ouverture visuelle depuis un cœur de bourg principal...). Dans le cas d'un point de vue dynamique depuis un axe de circulation, il est préféré une approche maximisante, en le choisissant au niveau d'un carrefour (zone « panoramique » par excellence). Pour chacun de ces points, une approche analytique est faite de manière graphique : sur une visibilité théorique à 360° dégagée de tout obstacle visuel, l'angle de l'horizon intercepté par chacun des parcs du bassin éolien concerné est représenté sur un diagramme circulaire dans le cas d'un point de vue statique et sur un angle de vue dépendant de la vitesse de circulation dans le cas d'un point de vue dynamique. Cette approche permet ainsi d'analyser de manière extrapolée les effets de saturation visuelle et d'encercllement en l'état actuel des choses.
- À l'aire d'étude immédiate, la rémanence n'est pas spécifiquement analysée, étant donné la proximité du projet. Néanmoins, les deux autres critères peuvent être pris en compte : l'étude de la saturation visuelle et des effets d'encercllement suit la même méthodologie qu'à l'aire

d'étude rapprochée et traite plus particulièrement les bourgs et les axes de circulation. Si cela se justifie, la situation de certains hameaux peut être exceptionnellement étudiée. À cette échelle, les points de vue sélectionnés ne se limitent pas aux vues représentatives, mais peuvent prendre en compte des vues plus confidentielles (entrées/sorties de bourgs, axes de circulation communaux, nœuds viaires...).

Détermination des enjeux et des sensibilités

L'étude paysagère permet de déterminer les enjeux paysagers du territoire, ainsi que les sensibilités vis-à-vis du projet éolien.

Définitions des enjeux et des sensibilités

L'enjeu représente ici l'aptitude d'un élément environnemental à réagir face à une modification du milieu en général. Les niveaux d'enjeu définis n'apportent aucun jugement de valeur sur le paysage. Ils n'ont d'autre utilité que de permettre une comparaison et une hiérarchisation selon des critères objectifs issus de l'analyse descriptive tels que l'ouverture du paysage, la structure du relief environnant, la fréquentation publique des lieux, ou la présence d'éléments remarquables.

La sensibilité est « ce que l'on peut perdre ou ce que l'on peut gagner ». Il est défini au regard de la nature de l'aménagement prévu (ici l'implantation d'un parc éolien) et de la sensibilité du milieu environnant à accueillir cet aménagement spécifique.

La définition des sensibilités est une étape importante dans l'étude d'impact. Elle apporte une conclusion au diagnostic en déterminant « ce qui est en jeu » sur le territoire vis-à-vis du projet. C'est aussi l'étape qui fonde et structure la suite de l'étude.

Le degré de sensibilité est déterminé par une analyse multicritère :

- La visibilité dans le paysage, en considérant prioritairement les lieux fréquentés (bourgs, axes routiers, circuits touristiques) ;
- L'effet de la topographie et de la végétation environnante sur les vues, depuis un site ou un édifice ou un point de vue tiers, en direction du projet ;
- La valorisation touristique du territoire (itinéraires de randonnées, éléments valorisés, etc.) ;
- La distance par rapport au projet.

Pour l'ensemble de l'étude, ces sensibilités et enjeux sont identifiés et hiérarchisés de la façon suivante :

Niveau de l'incidence	Positif	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----------------------	---------	-------	-------------	--------	--------	------	-----------

Figure 126 : Hiérarchisation des incidences paysagères (Vu d'ici, 2020)

Les enjeux et sensibilités déterminées sont présentés par aire d'étude sous forme d'un bilan écrit, accompagné d'une cartographie synthétique des sensibilités paysagères.

Un tableau récapitulatif des enjeux et sensibilités sur l'ensemble des trois aires d'étude est également dressé, classant les éléments à enjeu par thèmes abordés (composantes paysagères, patrimoine, lieux visités et fréquentés, lieux habités et perceptions quotidiennes et enfin paysage éolien et effets cumulés). Il intègre la dénomination de l'élément, son type, la ou les aires d'étude concernées et la sensibilité paysagère qui lui est associée.

Particularité du patrimoine mondial

Lors de la détermination des enjeux et sensibilités, si l'intégrité du bien est conservée, des points de vue entrants (en direction du bien et depuis le territoire d'approche du bien) et des points de vue sortants (depuis le bien suivant les axes les plus sensibles de perception du projet éolien : depuis l'extérieur ou l'intérieur des bâtiments et depuis les lieux les plus fréquentés) sont définis sur l'ensemble des trois zones d'étude.

Elles sont également évaluées et hiérarchisées en fonction de leur importance selon la liste non exhaustive des critères suivants : netteté des perceptions, valeur symbolique, signification, fréquentation, reconnaissance socio-culturelle du paysage et du bien, notions de distance, qualité des perceptions visuelles, type de solidarité avec le bien (scénique, visuelle, sociale, historique, fonctionnelle...), etc.

Ces points de vue servent ensuite de base pour l'analyse des impacts à venir.

Choix du projet et évaluation des incidences

En fonction de ces enjeux et leurs sensibilités associées, vont ensuite être analysés les effets du projet éolien sur le paysage. Les enjeux et les effets constatés vont aboutir à la caractérisation des incidences du projet sur le territoire d'étude. L'incidence est ainsi le résultat de la transposition de l'effet sur une échelle de valeur issue de la définition des enjeux.

Proposition de préconisations d'implantation et effets envisagés

L'analyse paysagère et la détermination des enjeux et des sensibilités permettent d'envisager la perception du parc éolien sous différents angles, qui conduisent à l'élaboration de préconisations.

Ces préconisations d'implantation se basent sur :

- D'une part l'existence des documents réglementaires, dont le principal est le Schéma Régional Eolien (SRE). Ce document sert de guide régional pour la définition et la mise en place d'un projet éolien sur un territoire. Cependant, il est bien précisé dans le code de l'environnement (art. L. 553-1) que le SRE n'est qu'un guide et qu'il n'y a donc pas d'obligation de conformité au SRE quant au choix de l'implantation pour un projet éolien.
- D'autre part, l'élaboration de stratégies d'implantation propres au territoire étudié qui découlent de l'analyse paysagère et de l'identification des principaux éléments paysagers à enjeu sensibles. Elaborées en dehors de tout cadre réglementaire et sans aucune contrainte (foncière, acoustique, environnementale, servitudes), les stratégies correspondent à un projet paysager « idéal » tenant compte des caractéristiques paysagères du site et de la localisation générale de la zone d'implantation potentielle.

Élaboration des variantes et analyse des effets

Les préconisations d'implantation définies précédemment sont réutilisées en fonction de leur faisabilité lors de l'élaboration des variantes.

À partir des préconisations paysagères et des contraintes du site, différentes variantes sont proposées et évaluées uniquement d'un point de vue paysager.

À cette intention, pour chacune d'entre elles, un tableau d'analyse multicritère est dressé afin de pouvoir synthétiser les forces et faiblesses des effets provoqués par la variante étudiée.

Par la suite, 3 à 6 points de vue représentatifs des principaux enjeux sensibles déterminés lors de l'analyse paysagère sont sélectionnés pour établir une comparaison par photomontages des différentes variantes en fonction de l'environnement du projet.

Le choix final de la variante d'implantation prend en compte le résultat de la comparaison des variantes sous l'angle paysager, mais compose aussi avec l'ensemble des contraintes imposées par les autres volets de l'étude d'impact du projet. En conséquence, la démarche aboutit parfois au choix d'une variante finale qui n'est pas forcément optimale d'un point de vue paysager.

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Analyse des incidences sur le paysage

Méthodologie générale

L'analyse des effets et la détermination des incidences du projet seront réalisées sur deux plans :

- Une analyse générale des effets et incidences sur le paysage venant répondre aux enjeux déterminés par le diagnostic.
- Une analyse spécifique des effets et incidences des effets cumulés avec d'autres projets, en accord avec l'article L122-3 du code de l'environnement spécifiant que le contenu de l'étude d'impact doit comporter sur « l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ». Il est ainsi défini que « Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. »

Face au caractère multiple des perceptions du paysage lié aux effets de la distance, de l'angle de vue, des conditions d'accessibilité visuelle des espaces et des représentations sociales liées aux paysages et aux objets de paysage, il est nécessaire de hiérarchiser les effets et les incidences identifiées lors de la réalisation du volet paysager de l'étude d'impact. Cette étape se fait en se basant sur les aires d'études définies en début d'étude, qui permettent d'intégrer empiriquement l'effet de la distance :

- À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, est proposée l'étude des grandes lignes du territoire : grandes structures du paysage (vallées, coteaux), voies majeures à grande fréquentation (à l'échelle du territoire d'étude, pour certains seront ciblées prioritairement les autoroutes, pour d'autres plutôt des départementales), lieux touristiques très reconnus, patrimoine en situation d'exposition au projet, entrée de grande ville. Sauf cas particulier, un seul point de vue par « objet de paysage à enjeu » est effectué.
- À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les incidences sont appréhendées davantage à l'échelle du bassin de vie et l'étude privilégie la structure fine du paysage : effets sur la végétation, perception depuis les bourgs principaux, depuis des voies reliant deux bourgs, depuis des itinéraires de randonnée... Sauf cas particulier, un seul point de vue par « objet de paysage à enjeu » est effectué.
- À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, ce sont principalement les perceptions riveraines qui importent : depuis les bourgs s'ils existent, depuis les hameaux riverains du projet, depuis les voies locales reliant un hameau à un bourg, depuis des petits éléments du patrimoine vernaculaire, depuis des chemins de randonnée ou des entrées de champ... Ces lieux ne sont pas massivement fréquentés, mais participent au cadre de vie des riverains, des agriculteurs qui interviennent sur le territoire, des promeneurs, des techniciens qui interviennent dans le cadre de différentes études. Plusieurs points de vue peuvent être présentés pour montrer la variabilité des perceptions depuis les lieux habités et/ou fréquentés.

Lors de cette étape, une précision est également apportée quant aux hameaux considérés dans la présente étude. L'analyse paysagère a permis une première approche des enjeux pour les hameaux situés à moins de 1 km de la ZIP. Le choix de l'implantation finale du projet permet d'affiner cette analyse et de considérer par la suite (analyse des incidences et mise en place des mesures d'accompagnement) uniquement les hameaux situés à moins de 1 km des éoliennes.

Finalement, une qualification de la nature de l'incidence (destruction, altération, fragmentation, ...) est faite. Les incidences déterminées sont présentées sous forme d'un bilan écrit, accompagné d'une cartographie synthétique des incidences.

L'ensemble des incidences du projet sur le paysage et ses composantes est synthétisé dans un tableau récapitulatif. Pour l'ensemble de l'étude, ils sont identifiés et hiérarchisés de la façon suivante :

Valeur de l'enjeu ou de la sensibilité	Null	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
--	------	-------------	--------	---------	-------	------------

Figure 127 : Hiérarchisation des enjeux et sensibilités paysagers (Vu d'ici, 2020)

Il permet l'appréciation de l'importance des incidences par une échelle à six niveaux de contrainte impliquant la formulation et la mise en place de mesures adaptées.

Les éléments sont classés par thèmes abordés (composantes paysagères, patrimoine, lieux visités et fréquentés, lieux habités et perceptions quotidiennes et enfin paysage éolien et effets cumulés). Ce tableau intègre la dénomination de l'élément, son type, le ou les aires d'études concernées, l'enjeu paysager qui lui est associé, l'analyse par ZVI, l'analyse par photomontage et l'incidence attribuée.

Analyse des incidences théoriques

Une première approche dite « quantitative » des incidences du projet éolien est faite avec l'utilisation de la carte de la ZVI (Zones d'Influence Visuel). Ces zones sont calculées avec des logiciels spécialisés en traitement de données spatiales. La méthode de calcul est basée sur un croisement entre les Modèles Numériques de Terrain (MNT) et les catalogues d'éoliennes. Les MNT permettent de modéliser le territoire en prenant uniquement en compte la topographie.

Ces cartes peuvent être fournies par le développeur éolien ou réalisées en interne à l'aide du logiciel Wind pro. Pour ces dernières, l'analyse est faite sur sol nu avec une hauteur d'observation considérée à 1,70 m et seules les données topographiques sont considérées. Il a été décidé de ne pas intégrer une couche de données sur l'occupation du sol et de considérer la hauteur en bout de pale de l'éolienne afin de maximiser l'emprise visuelle théorique du projet.

Les zones d'incidences cartographiées sont hiérarchisées selon trois valeurs : absence d'éoliennes, projet éolien potentiellement visible en partie et projet éolien potentiellement visible dans son ensemble.

Les données utilisées ne pouvant pas représenter le paysage dans sa complexité, elles limitent donc la précision du calcul final, car si les grandes orientations de relief sont prises en compte, les données les plus fines ne le sont pas. C'est pour cela que les incidences indiquées sur cette cartographie sont qualifiées de « théoriques » :

- En effet, une zone impactée théoriquement par le projet ne le sera pas forcément dans la réalité, les autres composantes paysagères (végétation, bâti, infrastructures...) pouvant occulter les éoliennes dans le paysage.
- En revanche, les zones non soumises à la visibilité sur la carte ne le seront effectivement pas dans la réalité. À ce titre, cette carte peut donc servir pour écarter certains enjeux et justifier d'un impact nul pour un secteur donné.

Analyse des incidences par photomontage

L'analyse des incidences dite quantitative est complétée par une analyse des incidences qualitative, qui prend la forme de photomontages.

Une série de 15 à 20 points de vue minimum sont identifiés en fonction des enjeux déterminés précédemment.

Les points de vue sont systématiquement effectués depuis l'espace public directement identifiable comme tel ou, le cas échéant, depuis des points de vue régulièrement accessibles au public (visites de châteaux privés lorsqu'elles ne sont pas limitées aux journées du patrimoine par exemple). Les localisations proposées cherchent de préférence à montrer l'effet maximum de la perception du projet, ce qui peut expliquer un petit décalage de positionnement par rapport à « l'objet paysager à enjeu » (trouée dans la haie, etc.). Des éléments de contexte sont systématiquement présentés pour faciliter la compréhension du lecteur (tableau récapitulatif et carte de localisation des points de vue à l'aire éloignée et immédiate).

L'analyse par photomontage des incidences impose de choisir avec soin les points de vue effectués, dans une logique de représentativité des effets du projet. Tout en respectant l'approche des enjeux par aire d'étude et la règle du « positionnement sur l'espace public / effet maximisant » énoncées précédemment, les points de vue les plus pertinents en termes de perception sont recherchés (vue « académique » sur le patrimoine, perception depuis l'entrée principale menant au site, orientation des façades bâties, axe de composition...). Selon les périmètres, lorsque ces points de vue ne permettent pas d'établir de covisibilité avec le projet, d'autres points de vue plus confidentiels peuvent être sollicités (perception depuis une voie secondaire voire locale, etc.).

Dans le cas spécifique du patrimoine protégé, plusieurs points de vue rapprochés les uns des autres peuvent être présentés pour présenter les différentes incidences si de grandes variations dans la perception du projet sont constatées.

À noter : une covisibilité même légère et indirecte suffit pour affirmer qu'il y a une covisibilité.

Ces points de vue ciblant les objets paysagers à enjeu et sensibles sont ensuite traités par photomontage afin d'identifier et d'évaluer l'incidence du projet depuis ce point.

Les photomontages peuvent être fournis par le développeur éolien ou faits en interne. Dans le cas de photomontages externalisés, les données suivantes devront être fournies par le développeur éolien :

La focale utilisée, la localisation exacte (sous forme de coordonnées ou de fichier SIG), l'angle de vue choisi, la hauteur de l'appareil photo choisie et la distance à l'éolienne la plus proche. Si le développeur souhaite l'apparition d'autres données sur la planche du photomontage, il devra alors les fournir au préalable.

Chaque planche au format A3 présentant un photomontage comporte de base :

- Un descriptif présentant la localisation du site de la prise de vue, et les raisons qui justifient la réalisation du photomontage ;
- La distance entre le point de vue et l'éolienne la plus proche ;
- L'angle de vue ;
- Des cartes permettant la localisation de la prise de vue à la fois au sein du contexte paysager de l'aire d'étude et au niveau local ;
- Une description sommaire du paysage observé ;
- Deux photographies présentant le projet dans le paysage :
 - La première est un panoramique de 120° théoriques centré sur le projet éolien et permet de présenter des éléments de contexte. Les vues panoramiques réelle, initiale, ou filaire peuvent être présentées.
 - La deuxième est une vue réelle de 100° intégrant le projet présenté sur une double page A3 (2x50°). Cette vue peut être remplacée sur demande du développeur éolien par une vue 60° présentant la taille réelle de perception du projet (il faut alors tenir la planche de montage à une distance de 40 cm de l'œil de l'observateur).

L'ajout de données supplémentaires par rapport au format de base proposé peut être envisagé. Il est alors convenu avec le développeur éolien, au préalable de la réalisation des planches, des éventuelles informations supplémentaires à faire figurer sur ces dernières.

Analyse de l'incidence des effets cumulés

Les enjeux et sensibilités décelés lors de l'analyse paysagère de l'étude d'impact ont permis de sélectionner sur les différentes aires d'étude des points de vue représentatifs (6 à 9 points de vue au maximum), qui sont réutilisés dans l'évaluation des incidences des effets cumulés.

Une première analyse théorique et quantitative est effectuée au moyen de deux indices :

- L'indice d'occupation d'horizon correspond à la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens (ici, toute l'étendue du parc est considérée, pas seulement l'encombrement physique des pales), depuis un point de vue pris comme centre. On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes, mais permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encerclement.
- L'indice de densité des horizons occupés est le ratio du nombre d'éoliennes présentes par angle d'horizon occupé. Pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel peut être majoré par la densité d'éoliennes présentes. Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément de l'indice d'occupation de l'horizon. Considéré de manière isolée, un fort indice de densité n'est pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.

Ces deux indices sont calculés pour chaque point de vue représentatif sélectionné et sont transcrits sous la forme de diagrammes circulaires localisés cartographiquement. Afin d'analyser les incidences des effets de saturation et d'encerclement liés au projet de la présente étude, ces indices sont déclinés sous deux formes : une première, qui ne prend pas en compte le projet et une seconde qui inclut l'implantation finale choisie.

La réalisation et la superposition de deux ou plusieurs ZVI peuvent être mobilisées en complément, mais ne doivent pas être systématiquement employées, en raison des limites de l'outil (difficulté de jauger en fonction du nombre de projets). L'utilisation de cet outil est laissée à l'appréciation du paysagiste et le choix des parcs simulés devra également être justifié.

En complément, une seconde approche est proposée par photomontage :

Dans un premier temps, une quantification sous forme cartographique du nombre de photomontages présentés et concernés par les effets cumulés est faite et permet une première approche des incidences des effets cumulés et notamment de la rémanence de l'éolien dans le paysage.

Dans un second temps, une mise en perspective qualitative des secteurs les plus sensibles compte tenu de cette thématique est proposée.

Cette approche qualitative permet de pondérer les analyses quantitatives en apportant une dimension verticale avec l'analyse de la hauteur apparente des éoliennes. Elle reprend également les deux indices utilisés dans l'approche quantitative théorique et complète avec un troisième indice, celui d'espace de respiration.

L'indice d'espace de respiration est défini comme le plus grand angle continu sans éolienne. L'interprétation des résultats obtenus à partir de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain, mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Dans une optique maximisante, l'angle de vue considéré pour les photomontages a été fixé arbitrairement à un angle panoramique de 180°.

Ces trois indices calculés pour un angle de vue maximal de 180° sont dits « réels » car ils ne prennent en compte que les éoliennes visibles sur le photomontage.

Analyse de l'incidence sur le patrimoine mondial

Lors de l'analyse des incidences, les vues entrantes et sortantes identifiées en amont sont traitées par photomontage (II.3.3.3). Les parties perceptibles de l'ensemble du projet éolien sont analysées pour chaque point de vue en fonction de la position des éoliennes vis-à-vis du bien, de l'éloignement et des dimensions perçues des éoliennes et de l'importance de la perception des éoliennes.

Mise en place de mesure d'accompagnement

La démarche E.R.C :

« L'étude d'impact doit présenter les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire, et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes » - Article R122-3 du code de l'environnement.

Ces mesures, appelées mesures d'accompagnement, peuvent être de trois niveaux, permettant d'éviter, de réduire ou de compenser les impacts dits « bruts » du projet. La démarche d'étude d'impact implique en premier lieu un ajustement du projet privilégiant un moindre effet. Cependant, le projet retenu peut induire des effets résiduels. Dès lors qu'un effet dommageable ne peut être supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures compensatoires :

- Les mesures d'évitement ont pour objet de supprimer une incidence recensée par la modification du projet initial (changement d'implantation ou d'emprise du site, utilisation de chemins ...)
- Les mesures de réduction sont proposées lorsqu'il n'est pas possible de supprimer cette incidence pour des raisons économiques ou techniques. Elles peuvent concerner à la fois la phase chantier et la phase d'exploitation du projet.
- Les mesures compensatoires sont des mesures à caractère exceptionnel. Elles ont pour objet d'apporter une contrepartie face à l'incidence recensée qui ne peut être évité ni réduit.

Chaque type de mesure sera présenté de façon distincte (évitement, réduction ou compensation) et spécifiera ensuite :

- Le périmètre de perception concerné
- L'incidence ciblée pour la mesure
- La localisation de la mesure
- Les caractéristiques générales de la mesure
- Les mesures comprennent celles d'évitement ou de réduction pouvant être induites par le choix de la variante et celles de compensation ou de réduction mise en place à l'échelle de la ZIP

Lorsque cela est réalisable, des photomontages présentant les incidences résiduelles finales (après mise en place des mesures) peuvent être présentés (rendu du poste de livraison, des chemins d'accès après travaux...) Ces photomontages sont accompagnés d'une localisation du point de vue et d'un bref descriptif présentant la mesure et l'incidence concernée.

En guise de synthèse de l'étude d'impact paysagère, un tableau récapitulatif est également dressé, classant les éléments par thèmes abordés (composantes paysagères, patrimoine, lieux visités et fréquentés, lieux habités et perceptions quotidiennes et enfin paysage éolien et effets cumulés). Il intègre la dénomination de l'élément, son type, le ou les aires concernées, l'enjeu paysager, l'incidence brute, les éventuelles mesures d'accompagnement prises en conséquence et l'incidence résiduelle qui lui est associée.

Particularité du patrimoine mondial :

En fonction des incidences « brutes » sur la V.U.E. identifiées dans l'analyse des incidences, des mesures pour éviter, réduire et/ou compenser peuvent être mises en place. Il convient alors de montrer les incidences « résiduelles » sur le patrimoine mondial, au moyen de photomontages basés sur les points de vue entrantes et sortantes. Les vues sélectionnées et montrées sont celles qui illustrent la différence avec le résultat des impacts bruts.

Tableaux d'analyse des enjeux, sensibilités et incidences

Ci-après sont présentés des tableaux listant par critère étudié leurs différentes valeurs.

Analyse des enjeux

Degré de reconnaissance institutionnelle	Fréquentation du lieu	Insertion dans le paysage	Rareté / originalité	Degré d'appropriation sociale	Valeur
Reconnaissance anecdotique, voire inexistante	Non visitable	Élément non perceptible dans le paysage ou disparu	Élément ordinaire à très banal	Pas de valorisation touristique	Nulle
Reconnaissance anecdotique, voire inexistante	Non visitable	Élément fermé, peu ou pas perceptible dans le paysage	Élément ordinaire à très banal	Très peu de valorisation touristique voire pas du tout	Très faible
Patrimoine d'intérêt local ou régional	Fréquentation faible	Élément disposant d'une ouverture orientée ou partiellement visible	Élément relativement répandu dans la région, sans être particulièrement typique	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Faible
Reconnaissance institutionnelle importante (ex : sites patrimoniaux remarquables)	Fréquentation habituelle, saisonnière et reconnue	Élément aux abords dégagés ou bien visible dans le paysage	Élément original ou typique de la région	Élément reconnu régionalement et important du point de vue social	Modérée
Forte reconnaissance institutionnelle (monuments et sites classés, parcs nationaux)	Fréquentation importante	Élément en belvédère ou bien visible dans le paysage	Élément rare dans la région et/ou particulièrement typique	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire et / ou touristique	Forte
Très forte reconnaissance institutionnelle (patrimoine de l'UNESCO, monuments et sites classés, parcs nationaux)	Fréquentation importante et organisée	Élément en belvédère ou très visible dans le paysage	Élément rare dans la région et/ou particulièrement typique	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire et / ou touristique	Très forte

Analyse des sensibilités

Fréquentation du lieu	Vue possible en direction du parc	Distance par rapport à la zip	Degré d'appropriation sociale	Valeur
Non visitable	Pas de vue possible	Très éloignée (autour de 20km)	Très peu de valorisation touristique voire pas du tout	Nulle
Non visitable	Vue possible, mais très limitée ou ponctuelle	Eloignée (entre 10 et 20km)	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Très faible
Fréquentation faible	Vue possible, mais limitée ou ponctuelle	Eloignée (entre 10 et 20km)	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Faible
Fréquentation habituelle, saisonnière et reconnue	Vue possible depuis des points de vue reconnus	Proche (entre 3 et 10km)	Élément reconnu régionalement et important du point de vue social	Modérée
Fréquentation importante	Vue possible depuis une grande partie du territoire	Très proche (moins de 3km)	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire	Forte
Fréquentation importante et organisée	Vue possible depuis une grande partie du territoire (dont des points emblématiques)	Très proche (moins de 3km)	Élément reconnu régionalement ou nationalement du point de vue social, identitaire	Très forte

Analyse des incidences

Covisibilité depuis l'élément ou un point de vue tiers	Prégnance	Rapport d'échelle	Concordance avec les structures et motifs paysagers	Accordance /perception sociale	Valeur
Pas de covisibilité	Aucune prégnance	Parc n'entrant pas en concurrence visuelle avec l'élément	-	-	Nulle
Très peu de covisibilité	Aucune prégnance (parc se distinguant à peine)	Parc n'entrant pas en concurrence visuelle avec l'élément	Projet en accord avec les structures	Projet marquant des différences, mais dans un registre équilibré	Très faible
Covisibilité indirecte	Parc visible, mais n'occupant que très peu l'horizon	Parc créant un léger effet d'écrasement	Accord nuancé	Quelques dissonances, mais équilibre possible	Faible
Covisibilité directe depuis quelques points de vue	Parc occupant une part importante de l'horizon	Parc créant un effet d'écrasement	Modifie la lisibilité des structures	Distinction nette et concurrence forte	Modérée
Covisibilité directe depuis les vues majeures voire l'ensemble des vues	Parc occupant une majeure partie de l'horizon	Parc créant un fort effet d'écrasement et/ou une rupture d'échelle	Dégrade la perception des structures paysagères	Projet en contraction totale avec le registre de l'élément	Fort
Covisibilité directe depuis l'ensemble des vues	Parc occupant entièrement l'horizon	Parc créant un fort effet d'écrasement et une rupture d'échelle	Dégrade la perception des structures paysagères	Projet en contraction totale avec le registre de l'élément	Très forte

3 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3 - 1 Préambule méthodologique

Est présentée ci-après, de manière synthétique, la méthode de travail mise en place pour caractériser et analyser les enjeux écologiques faunistiques et floristiques du site de Guerlédan. Des éléments plus précis de méthodologie sont repris au début des chapitres correspondants pour les groupes des oiseaux et des chauves-souris, ainsi que pour les zones humides.

Les listes d'espèces et la localisation des différents relevés effectués sont reportées dans les annexes.

Aire d'étude

Aire d'étude du contexte

L'aire d'étude du contexte correspond à l'étendue comprenant les sites pouvant avoir des liens indirects avec l'aire d'implantation du projet. Son extension est variable en fonction des thématiques (milieux en connexion hydraulique, trame verte et bleue, etc.) mais atteint 10 km pour les thématiques les plus éloignées (pour les chauves-souris notamment).

Aire d'étude éloignée

Territoire correspondant à un rayon d'1 km autour de l'aire d'implantation potentielle, et sur laquelle sont menées la qualification de l'occupation des sols et les prospections avifaunistiques et chiroptérologiques.

Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée correspond à l'aire d'implantation potentielle et à ses abords immédiats. Les prospections menées sur cette aire d'étude visent à évaluer les impacts directs d'emprise des travaux sur les espèces non ou peu mobiles : flore, petite faune terrestre, etc.

Protocoles mis en œuvre

L'occupation du sol

Les relevés d'occupation des sols ont été réalisés en quadrillant le terrain et en relevant les milieux sur la base de la typologie Corine biotope / EUNIS.

Les zones humides

La délimitation des zones humides a été effectuée en suivant les critères définis par l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008). Selon cet arrêté, deux critères sont utilisés pour délimiter les zones humides : le sol et la flore.

D'après l'arrêté du conseil d'État du 22 février 2017, une zone est considérée comme humide lorsqu'elle répond aux deux critères. Dans le cas où le critère flore ne peut pas être pris en compte (végétation non spontanée), une zone humide peut être délimitée uniquement par le critère pédologique.

En l'occurrence, la zone d'implantation potentielle est intégralement cultivée ou correspond à des bandes enherbées ensemencées. La délimitation des zones humides s'est donc uniquement appuyée sur le critère pédologique.

La flore

Les relevés concernant la flore ont été réalisés sur les parcelles envisagées pour l'implantations des supports, cheminements et les aires de grutage. Les parcelles proches, présentant des habitats particuliers (fourrés, boisements, etc.) ont également été prospectées pour rechercher les espèces rares, sensibles ou protégées.

Les chauves-souris

Les relevés concernant les chauves-souris ont suivi les préconisations du guide ministériel des études d'impact des projets éoliens de 2016. La synthèse réalisée par le GMB a montré l'absence d'enjeu majeur connu à proximité des communes concernées. L'étude des chauves-souris a comporté 3 volets (cf. protocole détaillé dans le chapitre relatif aux chauves-souris) :

- Parcours d'écoutes pédestres à l'aide d'un détecteur à ultrasons SM4 ;
- Points d'écoute en poste fixe, également à l'aide d'un détecteur à ultrasons SM4 ;
- Mise en place d'un enregistreur automatique (SM4) dans la canopée d'un arbre (hauteur environ 10 m) situé au sein de l'aire d'implantation potentielle, en continu du 25 avril au 25 octobre 2018 (soit des semaines 17 à 43) ;

Remarque : Un inventaire des chiroptères en altitude a également été réalisé par le bureau d'étude Altifaune, avec pose d'un enregistreur sur mat de mesure entre le 20 mars et le 2 décembre 2019. Les données issues de cet inventaire ont été prises en compte et sont résumées dans le présent document. Le rapport complet est reporté en annexe.

L'avifaune

Les relevés concernant l'avifaune ont comporté trois volets (cf. protocole spécifique détaillé dans la partie relative aux oiseaux) :

- Quadrillage de la zone d'étude en période hivernale (prospections aux jumelles ou à la longue-vue) ;
- Points de comptage en poste fixe de 30 min en période de migration ;
- Points d'écoute (protocole STOC-EPS) en période de nidification.

La faune terrestre

Les relevés concernant la faune terrestre (mammifères, reptiles, insectes, etc.) ont été réalisés principalement au niveau des zones envisagées pour les travaux, mais aussi en longeant les haies et chemins, ainsi que les abords des parcelles concernées par le projet (notamment recherche de places de thermorégulation pour les reptiles).

Remarque : lors de chaque visite, un protocole spécifique a été mis en place en fonction des groupes recherchés, mais toutes les observations opportunistes concernant les autres groupes ont été notées et exploitées dans le cadre du diagnostic.

Chronologie des relevés

Le tableau ci-après récapitule les dates, protocoles et conditions météorologiques de l'ensemble des relevés réalisés dans le cadre de l'étude.

Date	Objet de la visite	Protocole	Conditions météorologiques
8 janvier 2018	Avifaune hivernante	Quadrillage de la zone d'étude élargie, recherche de regroupements, recherche d'espèces d'intérêt patrimonial	0-10°C, ciel couvert, vent faible, pas de pluie
2 février 2018	Avifaune hivernante	Quadrillage de la zone d'étude élargie, recherche de regroupements, recherche d'espèces d'intérêt patrimonial	0-10°C, quelques nuages, vent modéré, pas de pluie
14 mars 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le sud (migration prénuptiale)	4°C, ciel couvert au début se dégageant en matinée, vent modéré de sud/sud-est, pas de pluie
6 avril 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le sud (migration prénuptiale)	5-16°C, ciel voilé mais soleil perçant, vent modéré, pas de pluie
17-18 avril 2018	Avifaune nicheuse	Points de comptage (protocole IPA, durée 10 min)	5-10°C, quelques nuages, vent faible, pas de pluie
25-26 avril 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	5-9°C, ciel dégagé se voilant en soirée le 26, vent faible à modéré, pas de pluie
15-16 mai 2018	Avifaune nicheuse	Points de comptage (protocole IPA, durée 10 min)	5-15°C, ciel dégagé, vent faible à modéré, pas de pluie
23-24 mai 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	14-15°C, ciel dégagé, vent faible à modéré, pas de pluie
4-5 juin 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	14-16°, couverture nuageuse 100%, vent faible, une pluie faible s'arrêtant à 23h le 4 juin
7-8 juin 2018	Avifaune nicheuse	Points de comptage (protocole IPA, durée 10 min)	10-15°C, couverture nuageuse 100%, vent faible à modéré, pas de pluie, un peu de brume au début
18-19 juin 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	17-18°C, ciel dégagé le 18, couvert le 19, vent faible, pas de pluie
12-13 juillet	Avifaune nicheuse	Points de comptage (protocole IPA, durée 10 min)	10-20°C, quelques nuages, vent faible, pas de pluie
9-10 juillet 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	14-17°C, ciel dégagé, vent nul, pas de pluie
24 juillet 2018	Flore / Insectes	Quadrillage de la zone à pied, inventaires par type de milieux, recherche des insectes à vue	20-23°C, ciel dégagé, quelques nuages, vent faible à modéré, pas de pluie
23-24 juillet 2018	Chiroptères	Parcours d'écoute sur l'aire d'implantation potentielle	15-19°C, Ciel dégagé avec passages nuageux, vent nul à faible, pas de pluie
10 août 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le nord (migration postnuptiale)	9-10°C, ciel dégagé, vent faible, pas de pluie
21-22 août 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	15-19°C, ciel dégagé, vent faible, pas de pluie
17-18 septembre 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	15-21°C, couverture nuageuse 100%, vent modéré, pas de pluie
21 septembre 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le nord (migration postnuptiale)	10-20°C, couverture nuageuse 100%, vent modéré d'ouest, pas de pluie
17-18 octobre 2018	Chiroptères	Points d'écoute de 10 min sur l'aire d'étude éloignée (SM4)	12-15°C, ciel dégagé avec passages nuageux, vent faible à modéré, pas de pluie
3-4 octobre 2018	Chiroptères	Parcours d'écoute sur l'aire d'implantation potentielle	14-18°C, ciel dégagé, vent nul à faible, pas de pluie
26 octobre 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le nord (migration postnuptiale)	10°C, couverture nuageuse 100%, vent faible à modéré de nord-ouest, pas de pluie
26 novembre 2018	Avifaune migratrice	Points de comptage de 30 min en point haut à vue dégagée, orienté vers le nord (migration postnuptiale)	0-10°C, couverture nuageuse 100%, vent faible de nord-est, pas de pluie
20 décembre 2018	Avifaune hivernante	Quadrillage de la zone d'étude élargie, recherche de regroupements, recherche d'espèces d'intérêt patrimonial	8°C, pas de vent, ciel variable (couverture nuageuse 30%), pas de pluie
26 février 2019	Zones humides	Sondages pédologiques sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, réalisation de transects pour délimiter la zone humide, relevé des caractéristiques des horizons	5-12°C, vent nul à faible, ciel dégagé, pas de pluie

Tableau 120 : Récapitulatif des prospections menées dans le cadre de l'étude (CERESA, 2019)

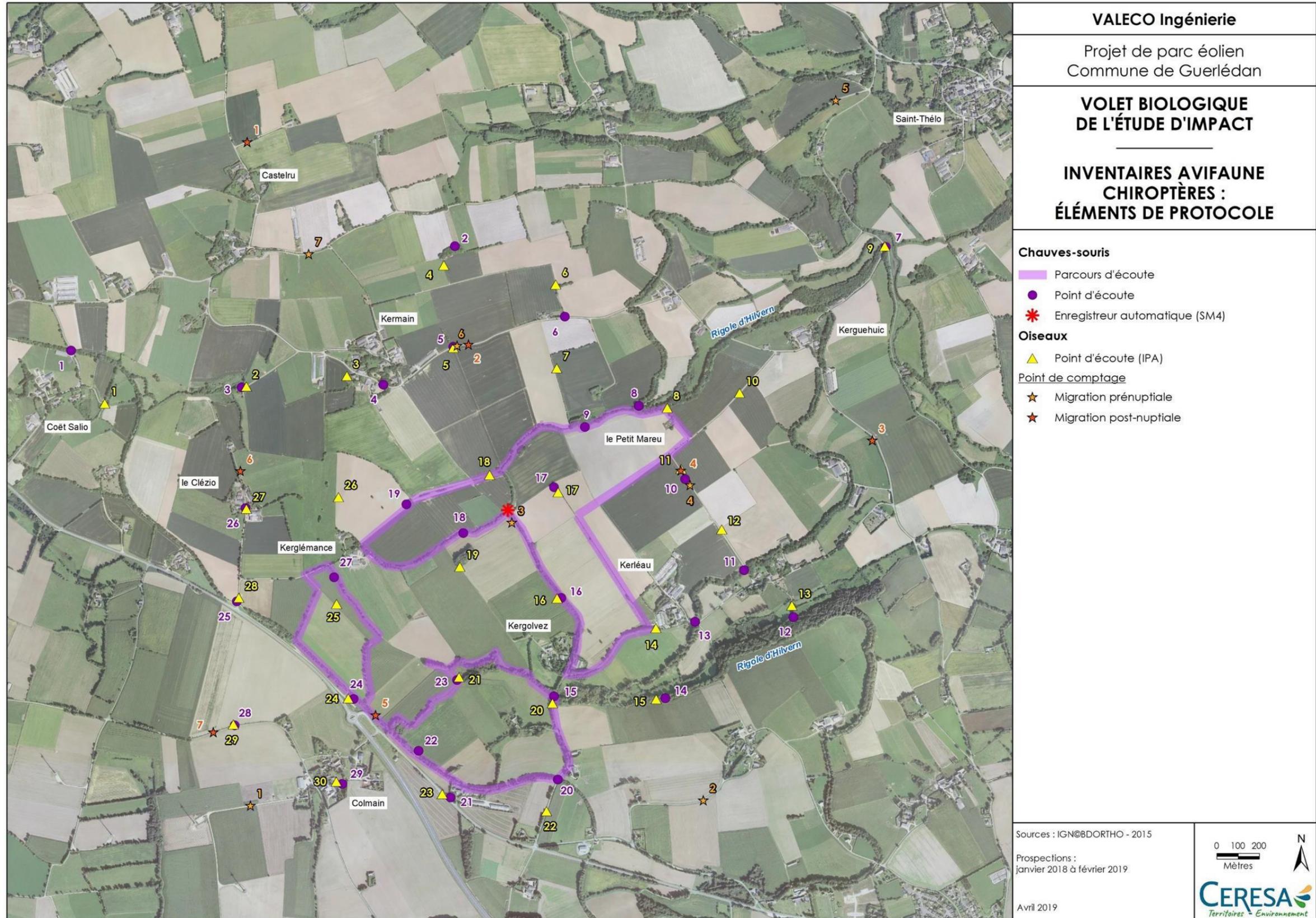


Tableau 121 : Inventaire avifaune – chiroptères , éléments de protocole (CERESA, 2019)

Ainsi le volume horaire réalisé pour chaque type d'inventaire est de :

	Volume horaire (h)
avifaune hivernante	
avifaune migratrice	
<i>dont :</i>	
- <i>pré-nuptial</i>	
- <i>post-nuptial</i>	
avifaune nicheuse	
Sous-total volume horaire avifau	
Chauves-souris	
<i>dont :</i>	
- <i>période printannière</i>	
- <i>période estivale</i>	
- <i>période automn</i>	
Flore & in	
Zones	
Te	

Tableau 122 : Volume horaire alloué à chaque type d'inventaire (source : CERESA, 2023)

4 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE HUMAIN

4 - 1 Planification urbaine

Les différents documents régissant les territoires d'accueil du projet ont été étudiés :

- PLUI de l'ex-territoire de la communauté intercommunale pour le développement de la région et des agglomérations de Loudéac (CIDERAL) (2017) (<https://www.loudeac-communaute.com/>);
- SCOT du Pays de Pontivy (2016).

4 - 2 Socio-économie

Les sources d'informations principales relatives au contexte socio-économique sont celles de l'INSEE :

- Recensements de la population de 2010 et de 2015 ;
- Recensement général agricole de 2010.

L'actualisation 2019 de l'observatoire de l'éolien réalisée par le cabinet Capgemini Invent a également été consultée afin d'obtenir des informations complémentaires sur le tissu éolien régional.

4 - 3 Ambiance lumineuse

Les impacts ont été étudiés en se basant sur la réglementation en vigueur à la date du dépôt du présent dossier et sur les données des constructeurs envisagés.

4 - 4 Ambiance acoustique

4 - 4a Protocole de réalisation des mesures de bruit résiduel

Norme prise en compte

Les mesurages ont été réalisés suivant le projet de norme Pr NF S 31-114 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne » dans sa version de juillet 2011, désignée par l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020,.

Les emplacements de mesurage se trouvent à au moins 1 m de toute surface réfléchissante, à 2 m des façades de bâtiment et à une hauteur d'environ 1,5 m.

L'analyse est basée sur le projet de norme Pr NF S 31-114, qui a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesurages en présence de vent, rendus nécessaires pour traiter le cas spécifique des éoliennes, ainsi que sur le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2017) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

Matériel de mesure

Le matériel de mesure utilisé est présenté en annexe de l'étude acoustique complète.

Date des mesures

Projet éolien d'Hilvern (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 5 au 15 Octobre 2018.

Les mesures ont donc été faites en automne, qui est une saison intermédiaire pour ce qui est de la faune, de la flore et des activités humaines. D'un point de vue acoustique, il s'agit donc d'une période intermédiaire au regard du reste de l'année.

Mesure de la vitesse du vent

Pour l'établissement des graphiques de corrélation bruit / vent, les vitesses du vent ont été mesurées par ALHYANGE à hauteur de 10 m sur le site d'implantation des éoliennes pendant la campagne de mesure acoustique.

Les données (vitesse et la direction du vent) ont ainsi été relevées et moyennées par pas de 10 minutes. Ces vitesses de vents ont ensuite été recalculées à hauteur de moyeu (125 m) sur base de la rugosité du site.

Nous choisissons de retenir une vitesse de vent à hauteur de moyeu pour l'étude d'impact acoustique et non une vitesse standardisée à 10 m de hauteur par rapport au sol pour plusieurs raisons :

- Avoir une meilleure précision, en effet une classe de vent à 10 m de hauteur peut englober plusieurs classes de vent à hauteur de moyeu.
- Les plans de bridages définis à hauteur standardisée 10 m sont systématiquement ramenés à des vitesses de vent à hauteur de moyeu par les constructeurs éoliens. Lors de mesures de réception acoustique, si une correction de plan de bridage doit être effectuée il est plus simple de travailler sur la même référence que celle qu'utilise les constructeurs éoliens.

Analyse des données mesurées

L'exploitation des mesures est basée sur l'avant-projet de norme Pr NF S 31-114 relatif au « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne ».

L'objectif de la campagne de mesures est de définir les niveaux de bruit résiduel en périodes diurne et nocturne, sur chaque classe de vitesse de vent correspondant aux plages de fonctionnement des éoliennes, en niveau sonore global dB(A).

Les classes de vitesse de vent étudiées correspondent aux plages de fonctionnement et de gêne sonore potentielle du parc éolien. En effet, en dessous d'une vitesse de vent de 5 m/s au moyeu, la puissance acoustique des éoliennes est faible. Pour des vitesses de vent au moyeu supérieures à 12 m/s environ, le niveau de puissance acoustique de l'éolienne est stable et n'augmente plus.

Descripteur du niveau sonore

Chaque descripteur du niveau sonore correspond à l'indicateur L50 (niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de mesure) des Leq 1 secondes mesurées en dB(A) sur une période de 10 min.

Nous corrélons les descripteurs du niveau sonore obtenus toutes les 10 min aux vitesses de vent obtenues sur les mêmes périodes. Nous obtenons ainsi des nuages de points représentant l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction de la vitesse du vent (voir exemple de graphique ci-dessous).

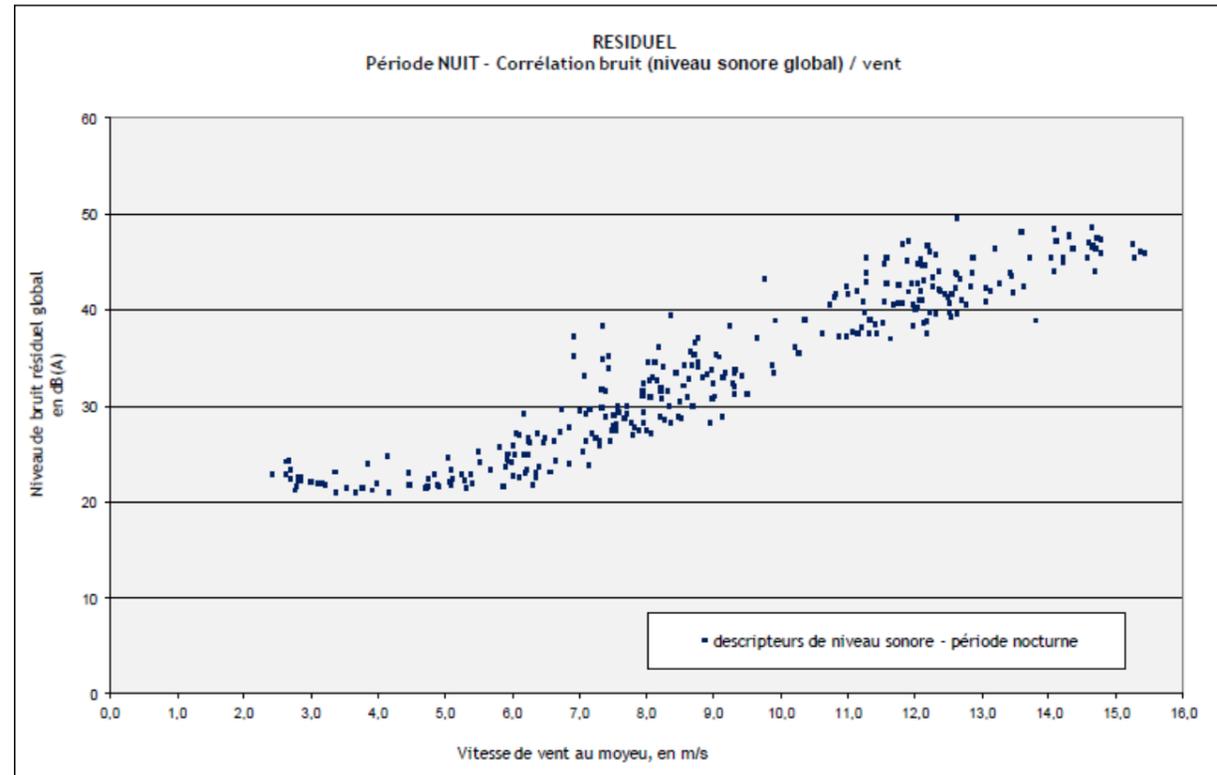


Figure 128 : Exemple de corrélation bruit / vent type (Alhyange, 2019)

Indicateur de bruit recentré

L'indicateur de bruit recentré est le niveau sonore pour chaque classe de vitesse de vent, obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent considérée.

Calcul de l'indicateur de bruit recentré (voir exemple de graphique ci-dessous) :

- On calcule l'indicateur sonore brut : la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée. Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut).
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit recentré sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) contigus.

Valeurs retenues

Nous ajustons les valeurs de niveau sonore résiduel que nous retenons, en nous basant sur les indicateurs de bruit recentrés issus de la méthodologie de la norme, mais en prenant en compte le faible nombre d'échantillons sur certaines classes de vents, dans le but d'obtenir des courbes d'allure représentative (exemple sur les valeurs à 13 m/s sur la courbe ci-dessous).

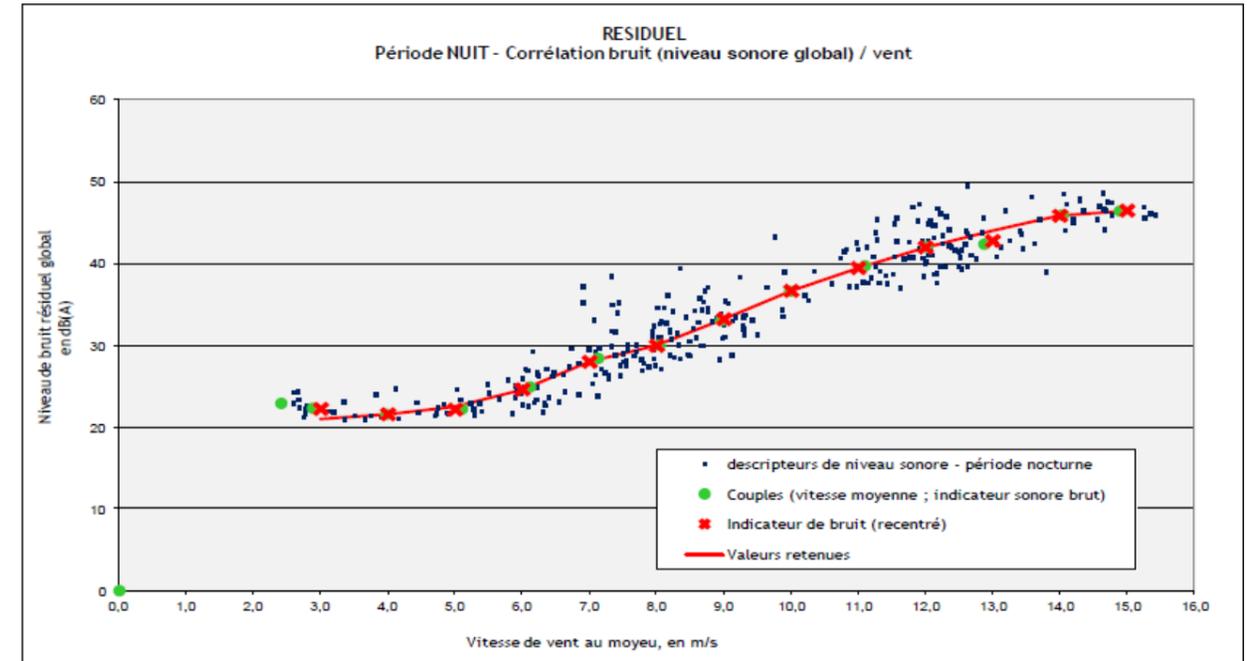


Figure 129 : Exemple de corrélation bruit / vent type 2 (Alhyange, 2019)

Périodes d'observation

Les bruits perturbateurs (activités agricoles...) ou passages pluvieux sont exclus des chronogrammes.

Les périodes retenues pour l'exploitation des mesures sont les suivantes :

- Période 7h à 22h pour l'exploitation des mesures de JOUR ;
- Période 22h à 7h pour l'exploitation des mesures de NUIT.

Périodes d'observation

Les bruits perturbateurs (activités agricoles...) ou passages pluvieux sont exclus des chronogrammes.

Les périodes retenues pour l'exploitation des mesures sont les suivantes :

- Période 7h à 22h pour l'exploitation des mesures de JOUR ;
- Période 22h à 7h pour l'exploitation des mesures de NUIT.

4 - 4b

Conditions météorologiques

Rappelons que les mesures ont été faites en automne, qui est une saison intermédiaire en termes de bruit généré pour ce qui est de la faune, de la flore et des activités humaines. D'un point de vue acoustique, il s'agit donc d'une période globalement représentative du reste de l'année.

Les données suivantes correspondent aux données Météociel (sauf vitesses et directions de vent issues des relevés sur site ; voir détails en chapitre "protocole" ci-avant).

Date	Températures [°C]	Précipitations 24h	Pression atm. [hPa]
5 octobre 2018	≈ 12 à 22	Nulles	≈ 1010
6 octobre 2018	≈ 10 à 14	Faibles en journée	≈ 1005
7 octobre 2018	≈ 6 à 14	Faibles en journée	≈ 1015
8 octobre 2018	≈ 7 à 17	Faibles en journée	≈ 1020
9 octobre 2018	≈ 11 à 21	Nulles	≈ 1015
10 octobre 2018	≈ 15 à 22	Nulles	≈ 1005
11 octobre 2018	≈ 14 à 17	Nulles	≈ 1005
12 octobre 2018	≈ 14 à 22	Nulles	≈ 1010
13 octobre 2018	≈ 16 à 23	Nulles	≈ 1010
14 octobre 2018	≈ 12 à 18	Faibles en journée	≈ 1005
15 octobre 2018	≈ 13 à 16	Faibles en journée	≈ 1005

Tableau 123 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)

Remarque : Les passages pluvieux marqués ayant tendance à rehausser le niveau sonore n'ont pas été pris en compte dans les analyses acoustiques.

Les graphiques suivants présentent les conditions de vents mesurées lors de la campagne de mesurage.

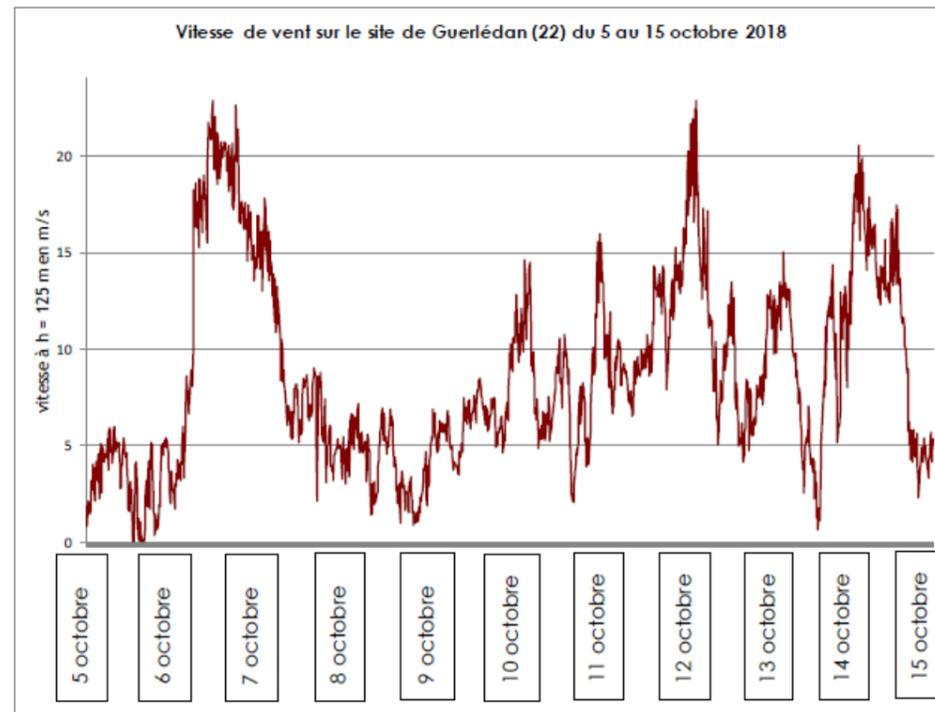


Figure 130 : Vitesses de vent lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)

Les mesures acoustiques ont été menées principalement par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

Secteurs de vents sur le site de Guerlédan du 5 au 15 octobre 2018

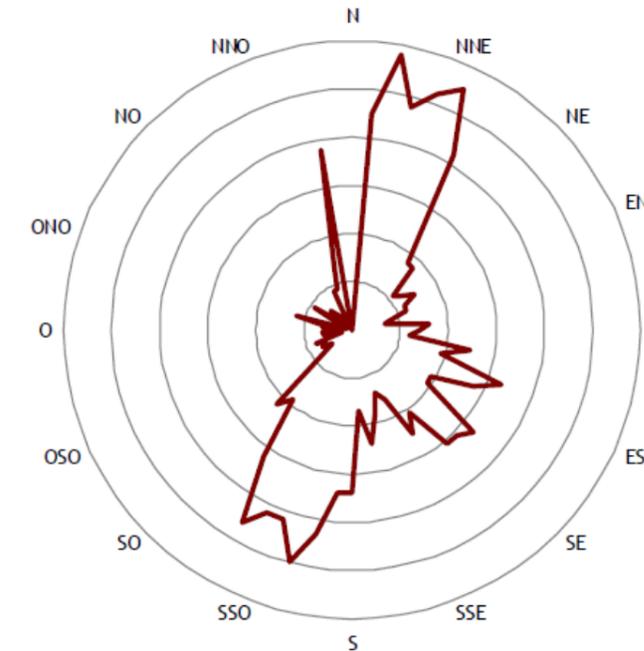


Figure 131 : Secteurs de vents lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)

Représentativité de la période de mesure :

Les mesures sont jugées représentatives : mesures longue durée, conditions météorologiques satisfaisantes (plage de vitesses de vent suffisamment étalée, et secteurs de vent dominants de Sud-Ouest et Nord-Est).

La rose des vents long-terme ci-dessous (origine : AWS Truepower) présente les secteurs de vents dominants sur la zone (secteurs Sud-Ouest et Nord-Est).

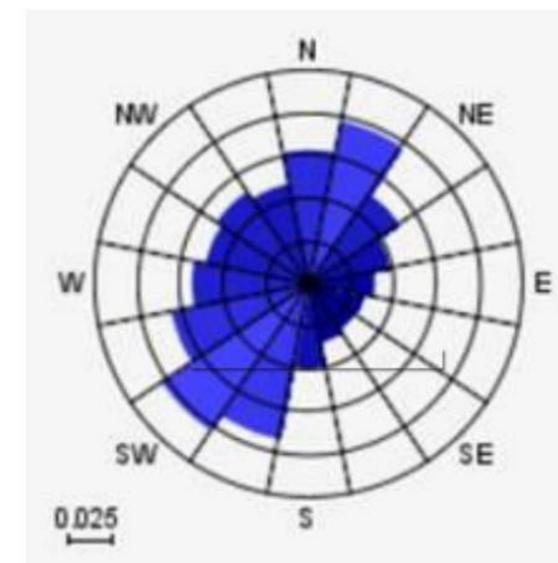


Figure 132 : Rose des vents lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)

Vitesse du vent au niveau des microphones :

Conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010, la vitesse de vent au niveau du microphone (1,5 m de hauteur environ) ne doit pas excéder 5 m/s.

Sur le site des éoliennes, nous estimons que la vitesse du vent à 1,5 m de hauteur est inférieure à 5 m/s avec une vitesse au moyeu inférieure à environ 13 à 14 m/s m/s.

De plus, cette estimation est réalisée pour une longueur de rugosité standard de 0,05 m. Or, nous estimons que les longueurs de rugosité réelles au niveau des microphones (à proximité des habitations) sont en réalité supérieures à 0,05 m du fait de la présence de constructions et végétation.

Ajoutons que les sonomètres sont positionnés de manière à être le plus possible à l'abri des vents dominants pendant la mesure.

Rappelons que pour une vitesse de vent donnée, plus la longueur de rugosité du site est importante, plus la vitesse de vent résultante à 1,5 m de hauteur sera faible.

Nous pouvons donc supposer, sur base de ces justifications, que sur la plage de vitesses de vents exploitée, les vitesses de vent à l'emplacement des microphones sont bien inférieures à 5 m/s.

4 - 4c Protocole de réalisation des calculs prévisionnels

Méthodologie

Le calcul prévisionnel du bruit particulier généré par les éoliennes est effectué à l'aide de la maquette acoustique 3D du site et de son environnement proche, réalisée avec le logiciel PREDICTOR V.11 (Logiciel de prévision du bruit en espace extérieur).

Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la végétation, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores et les données météorologiques du site.

Les éoliennes sont positionnées dans la maquette 3D selon leurs caractéristiques dimensionnelles (hauteur) et acoustiques (niveaux de puissance acoustique), fournies par le constructeur.

Afin d'optimiser les calculs prévisionnels en fonction des secteurs de vents dominants sur le site, et qui influent sur la propagation du bruit des éoliennes, nous utilisons la méthode de calcul HARMONOISE (méthode Européenne de prévision du bruit dans l'environnement), qui permet la prise en compte de facteurs climatiques comme le secteur de vent dans le calcul de la propagation du bruit.

L'impact acoustique prévisionnel du parc éolien est déterminé selon les étapes suivantes :

- Calcul du niveau de bruit particulier prévisionnel généré par les éoliennes (décrit ci-dessus), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul du niveau de bruit particulier au niveau du « Point de référence » : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre des aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement défini grâce aux cartes de bruit reportées en annexe). D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.

- Calcul du niveau de bruit ambiant prévisionnel (somme logarithmique du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier calculé), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul des émergences prévisionnelles en dB(A), à l'extérieur des habitations.

⇒ **L'impact acoustique prévisionnel a été déterminé selon les deux secteurs de vent dominants, Sud-Ouest et Nord-Est.**

Paramètres de calcul

Les paramètres de calcul retenus sont les suivants :

Logiciel	Predictor V.11
Norme de calcul	Harmonoise
Hauteur des récepteurs	1,5 m
Classe de vitesse de vent	W4
Classe de stabilité	S4 pour la période Nocturne / S1 pour la période Diurne (Classes les plus contraignantes pour ces périodes)
Direction du vent	45° pour le secteur Nord-Est / 225° pour le secteur Sud-Ouest
Température de l'air	15 °C
Humidité	70 %
Pression atmosphérique	1013 hPa
Absorption du sol	Classe E / classe D pour les parcelles boisées

Notons que pour les paramètres "classe de vitesse de vent" et "classe de stabilité" (paramètres propres à Harmonoise), nous retenons les configurations les plus contraignantes.

Points de calcul

Les calculs prévisionnels ont été réalisés au niveau des lieux-dits, pour lesquels des mesures de bruit résiduel ont été effectuées.

Dans chaque cas, le point d'étude a été positionné à **l'emplacement le plus exposé au bruit des futures éoliennes** de la zone habitée (pouvant être différent du point de mesure réellement positionné sur site).

Un calcul a également été réalisé au « **Point de référence** », c'est à dire à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini par l'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020..

Caractéristiques acoustiques des éoliennes

A ce stade du projet, on considère le gabarit maximisant présenté à la section D.2-6 :

Nous présentons dans le tableau ci-dessous les niveaux de puissance acoustique en Mode standard et suivant les différents modes de fonctionnement disponibles des éoliennes envisagées :

Mode	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent au moyeu en m/s											
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
Mode 0	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	103,1	105,1	106,2	106,2	106,2	106,2	106,2
Mode 1	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	103,1	104,8	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7
Mode 2	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	103,1	104,6	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2
Mode 3	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	103,1	104,5	104,9	104,9	104,9	104,9	104,9
Mode 4	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	103,1	104,3	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5
Mode 5	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	102,9	104,0	104,1	104,1	104,1	104,1	104,1
Mode 6	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	101,1	101,4	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5
Mode 7	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	100,8	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode 8	95,8	95,8	95,8	97,2	100,3	100,4	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5
Mode 9	95,8	95,8	95,8	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mode 10	95,8	95,8	95,8	97,0	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode 11	95,8	95,8	95,8	96,9	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 12	95,8	95,8	95,8	96,7	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 13	95,8	95,8	95,8	96,6	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0

Tableau 124 : Niveaux de puissance acoustique en Mode standard et suivant les différents modes de fonctionnement disponibles des éoliennes envisagées (Alhyange, 2020)

A noter que tous le type d'éolienne prévu est équipé de serrations.

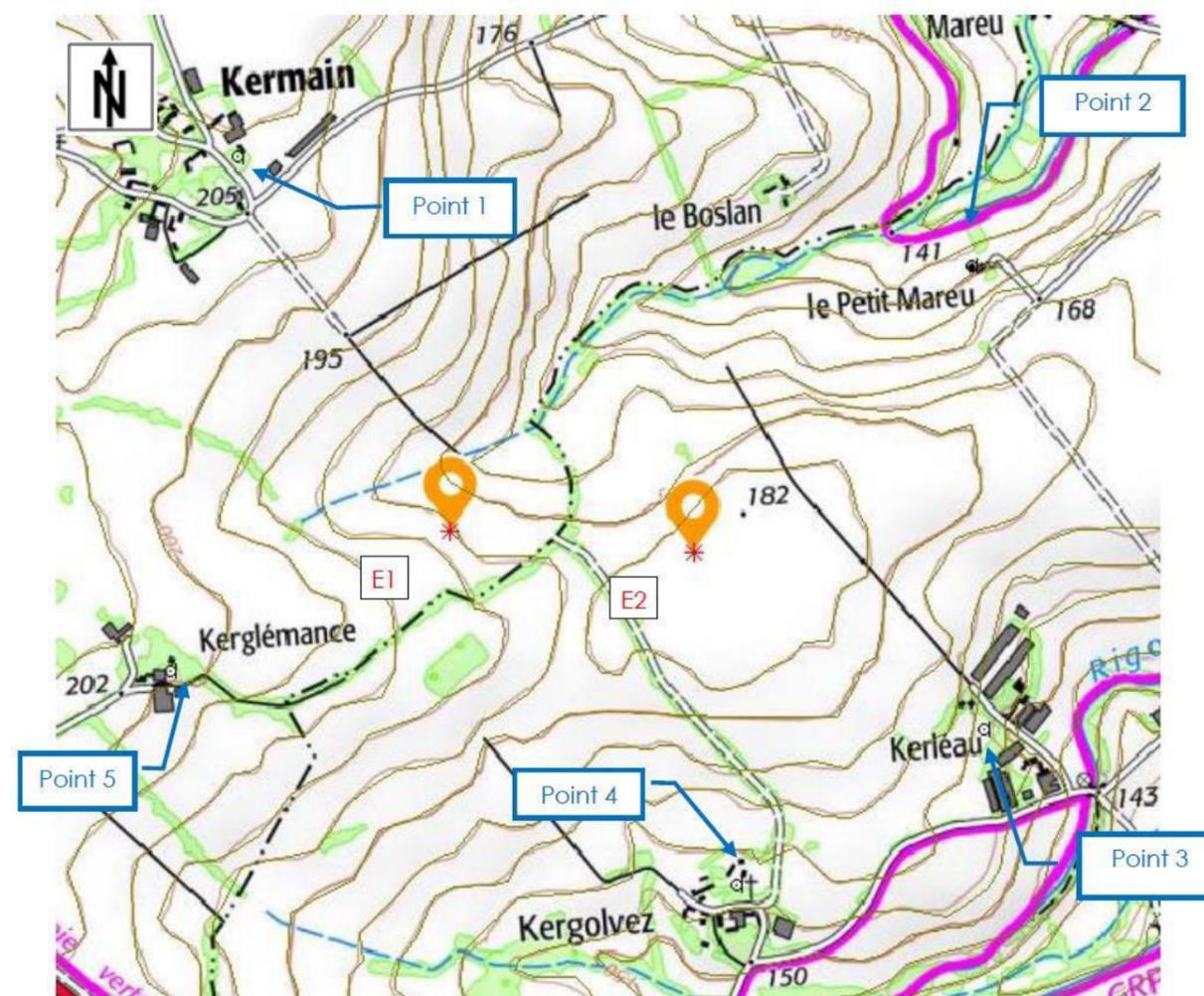
Les calculs d'impact acoustique seront réalisés avec les données de ce type d'éolienne.

Commentaires :

Par manque de donnée constructeur, les valeurs de puissance acoustique à 3 et 4 m/s prises en compte dans l'étude sont celles du niveau de puissance acoustique donné à 5 m/s (cas de figure plus contraignant).

Présentation du modèle

La vue ci-dessous présente le site tel qu'il a été modélisé sous le logiciel Predictor.



Carte 93 : Modélisation du site sous le logiciel Predictor (Alhyange, 2019)

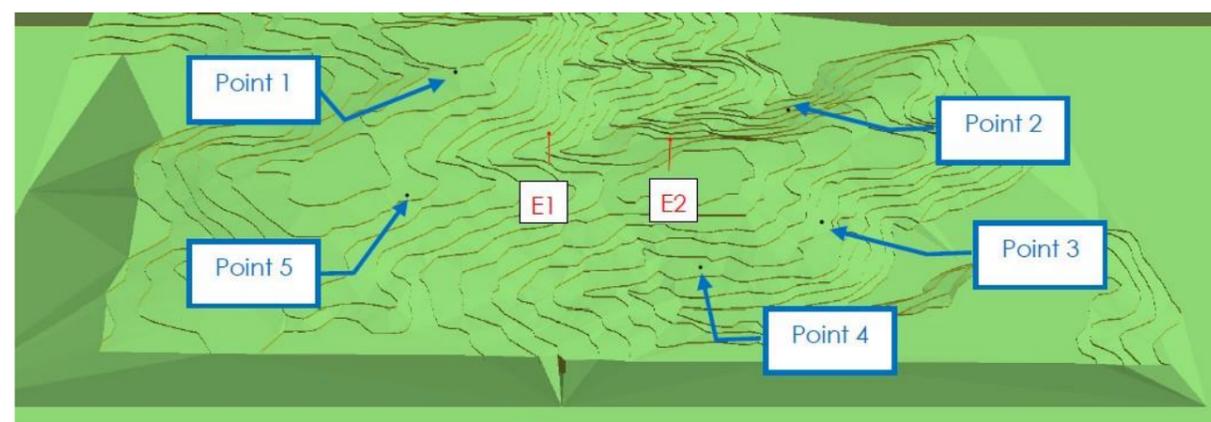


Figure 133 : Vue en 3D du modèle vu du Sud-Ouest (Alhyange, 2020)

Plan de fonctionnement acoustique optimisé

Les actions envisageables sur les éoliennes afin de réduire leurs émissions sonores sont dans un premier temps le bridage. Ensuite, lorsque les gains possibles par bridages sont insuffisants par rapport aux objectifs, l'arrêt (temporaire) est envisagé.

Le bridage consiste à modérer la vitesse de rotation du rotor et/ou à modifier l'orientation de la pale de manière à réduire les bruits aérodynamiques, émis notamment au bord de fuite à l'extrémité des pales.

Les constructeurs d'éolienne proposent des modes de fonctionnement adaptés offrant des gains acoustiques par rapport au mode nominal variables avec la vitesse du vent. Ces modes de fonctionnement sont associés à des courbes de puissances électriques et acoustiques réduites. Certains modes de fonctionnement sont efficaces pour les faibles vitesses de vent puis moins pour les vitesses plus soutenues, ou inversement selon l'effet recherché. Cela permet d'offrir plus de possibilités en fonction des contraintes acoustiques du site tout en optimisant la production d'énergie.

L'objectif est de déterminer pour chaque éolienne, pour chaque classe de vitesse de vent, pour chaque période d'observation (périodes jour et nuit), et pour chaque secteur de vent étudié, le Mode de fonctionnement le plus adapté parmi les différentes variantes proposées par le constructeur, permettant le respect de la réglementation acoustique sur l'ensemble des points de mesure et une production électrique optimale.

Nous calculons la contribution sonore de chacune des éoliennes séparément (E1, E2, ...) sur chacun des points récepteurs étudiés (habitations).

Un bridage est appliqué en priorité sur la ou les éoliennes impactant davantage le ou les points de mesures pour lesquels la non-conformité la plus forte est établie, le but étant d'obtenir le meilleur compromis entre la production électrique de l'ensemble du parc et la conformité acoustique de l'ensemble des points de mesure.

L'émergence sonore sur chacun des points récepteurs est calculée en fonction de la contribution sonore du parc éolien, mais également en fonction du niveau de bruit résiduel mesuré, ce dernier évoluant de façon différente selon la vitesse du vent et selon son emplacement. Les points récepteurs les plus "sensibles" peuvent donc être différents en fonction des classes de vitesses de vent.

Précisons qu'un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes à ce moment-là, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

4 - 5 Santé

Aucun bilan sanitaire n'existant au niveau des communes d'accueil du projet, les données étudiées proviennent des Statistiques et Indicateurs de la Santé et du Social (StatISS), établies par les agences régionales de santé en 2016.

Les autres données étudiées proviennent de :

- La fédération AirBreizh ;
- L'ADEME ;
- L'ARS Bretagne ;
- Plan national de prévention des déchets 2014-2020 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) des Côtes d'Armor ;
- Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2016.

4 - 6 Infrastructures de transport

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Conseil Départemental des Côtes d'Armor ;
- La SNCF.

4 - 7 Infrastructures électriques

Les données étudiées proviennent de :

- Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité (SDDR) ;
- Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) ;
- Capareseau.fr.

4 - 8 Activités de tourisme et de loisir

Les données étudiées proviennent de :

- Visorando.com ;
- Randonner.fr ;
- <http://www.guerledan.info> ;
- <http://www.lacdeguerledan.com> ;
- <https://www.morbihan.com> ;
- <https://www.cotesdarmor.com> ;

4 - 9 Risques technologiques

Les données étudiées proviennent de :

- DDRM des Côtes d'Armor (2015) ;
- Georisques.gouv.fr ;
- Installationsclassées.gouv.fr.

4 - 10 Servitudes et contraintes techniques

Les informations ont été collectées auprès de :

- ANFR ;
- Orange ;
- Carte-fh.lafibre.info ;
- RTE ;
- ENEDIS ;
- Météo France ;
- DGAC ;
- Armée de l'air ;
- DRAC ;
- GRT Gaz.

5 DIFFICULTES METHODOLOGIQUES PARTICULIERES

Aucune difficulté méthodologique particulière n'a été rencontrée pour l'évaluation environnementale préalable de ce projet. Même si l'étude de l'environnement, à l'interface des approches scientifiques et des sciences sociales n'est jamais une science exacte, ce document traite l'ensemble des enjeux d'environnement et fournit des données suffisamment exhaustives pour préparer la prise de décision.

La principale difficulté concernant ce document réside dans le manque de recul effectif et de suivis scientifiques en France quant aux impacts à long terme des grandes éoliennes sur l'environnement, et notamment les espèces animales.

Encore aujourd'hui, des études scientifiques explorent des domaines particuliers (exemple : incidence des pales vis-à-vis des insectes volants). Néanmoins, les enjeux principaux que sont le bruit, le paysage, la faune et la flore notamment sont suffisamment bien connus pour pouvoir estimer le plus judicieusement les incidences d'un projet éolien sur l'environnement.

Les études menées ont permis de mieux appréhender les impacts cumulés sur l'avifaune et le paysage, notamment par la question de la saturation visuelle.

CHAPITRE H – ANNEXES

1	Liste des figures	434
2	Liste des tableaux	436
3	Liste des cartes	438
4	Glossaire	440
5	Pièces complémentaires	442
5 - 1	Annexe 1 : Courriers de consultations	443

1 LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition par pays de la puissance éolienne terrestre construite (à gauche) et cumulée (à droite) en 2019 dans le monde (source : GWEC 2019)	15	Figure 38 : La N164 en creux (Vu d'ici, 2020)	84
Figure 2 : Répartition par pays de la puissance éolienne offshore construite (à gauche) et cumulée (à droite) en 2019 dans le monde (source : GWEC 2020)	15	Figure 39 : Chemin rural (Vu d'ici, 2020)	84
Figure 3 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2001 et décembre 2020 (source : Panorama SER, février 2021)	19	Figure 40 : Parc éolien de Saint-Caradec depuis les abords du hameau de Kerglémance (Vu d'ici, 2020)	85
Figure 4 : Localisation des bassins d'emplois éoliens en France (source : Observatoire de l'éolien, 2020)	20	Figure 41 : Coupe AA' - Château de Lesturgant/ZIP - un élément de patrimoine en situation de belvédère sur la vallée du Blavet (axe des ordonnées : échelle *2) (Vu d'ici, 2020)	88
Figure 5 : Répartition de la croissance des ETP (Equivalents Temps-Plein) selon les régions (source : Observatoire de l'éolien, 2020)	20	Figure 42 : Abbaye de Bon Repos (n°45) (Vu d'ici, 2020)	93
Figure 6 : Nombre d'emplois par activités et par maillons (source : Observatoire de l'éolien, 2020)	20	Figure 43 : Maison de Correc (n°49) - Source : https://monumentum.fr (Vu d'ici, 2020)	94
Figure 7 : Répartition des réponses des Français présentant leur inquiétude vis-à-vis du changement climatique (source : FEE/Harris interactive, 2021)	21	Figure 44 : Forges des Salles à Sainte-Brigitte (n°44) (Vu d'ici, 2020)	94
Figure 8 : Répartition des réponses des Français traduisant la perception qu'ils ont de l'importance de l'enjeu de la transition énergétique (source : FEE/Harris interactive, 2021)	21	Figure 45 : Silhouette de Loudéac et son silo (Vu d'ici, 2020)	95
Figure 9 : Répartition des réponses des Français liées à leur perception générale de l'énergie éolienne (source : FEE/Harris interactive, 2021)	21	Figure 46 : Vue dégagée sur les plaines agricoles du plateau de l'Evel (Vu d'ici, 2020)	95
Figure 10 : Répartition des réponses des Français et des riverains d'éoliennes pour chaque qualificatif proposé (source : FEE/Harris interactive, 2021)	22	Figure 47 : La N164 et ses talus limitant les vues depuis les franges de Loudéac (Vu d'ici, 2020)	97
Figure 11 : Répartition des réponses des Français vis-à-vis de leur perception de l'installation d'un parc éolien sur leur territoire en fonction de leur ancienneté dans la commune (source : FEE/Harris interactive, 2021)	22	Figure 48 : Mûr-de-Bretagne installée en escalier sur le relief - depuis la D767 au Sud du bourg (Vu d'ici, 2020)	97
Figure 12 : Répartition des réponses des riverains sur l'acceptation de l'installation d'un projet éolien à proximité de leur habitation (source : FEE/Harris interactive, 2021)	22	Figure 49 : Étang de Poulancré - Source : http://www.centrebretagne.com (Vu d'ici, 2020)	98
Figure 13 : Implantation de Valeco dans le monde (source : VALECO, 2021)	23	Figure 50 : Chapelle Saint-Nicolas à Gausson (n°18) (Vu d'ici, 2020)	100
Figure 14 : Implantation de Valeco en France métropolitaine	23	Figure 51 : Départ de randonnée depuis la vallée du Daoulas - Landes de Liscuis - Espace naturel sensible (Vu d'ici, 2020)	100
Figure 15 : Métiers de VALECO (source : VALECO, 2021)	24	Figure 52 : Itinéraire piéton et équestre le long de la rigole d'Hilvern au Nord-Ouest de Saint-Caradec (Vu d'ici, 2020)	100
Figure 16 : Détention du capital de Valeco et du groupe EnBW (source : VALECO, 2021)	24	Figure 53 : Itinéraire piéton et équestre le long de la rigole d'Hilvern au Nord-Ouest de Saint-Caradec (Vu d'ici, 2020)	102
Figure 17 : Réalisation et projets du groupe Valeco en France (source : VALECO, 2021)	25	Figure 54 : Vue longue orientée vers le mât de mesure et le Sud de l'aire d'étude - depuis les abords de Kermain (Vu d'ici, 2020)	102
Figure 18 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact	33	Figure 55 : Hameau de Kerléau (Vu d'ici, 2020)	104
Figure 19 : Part de production d'électricité par filière en TW/h au cours de l'année 2018 en région Bretagne (source : RTE, 2019)	39	Figure 56 : Hameau de Kerbardouil dans son écrin végétal (à gauche) et Hameau du Grand Mareu (à droite) (Vu d'ici, 2020)	104
Figure 20 : Coupe topographique Nord-Sud	48	Figure 57 : Chapelle Saint-Tugdual à Saint-Guen (n°1) (Vu d'ici, 2020)	106
Figure 21 : Coupe topographique Ouest-Est	48	Figure 58 : Cromlech de Lorette à Saint-Guen (n°4) (Vu d'ici, 2020)	106
Figure 22 : Illustration des températures de 1985 à 2018 – Station de Saint-Brieuc (source : Infoclimat.fr, 2019)	58	Figure 59 : Coupe AA' - Cromlech Notre-Dame-de-Lorette/ZIP - un élément de patrimoine en situation de belvédère depuis un coteau boisé (Vu d'ici, 2020)	108
Figure 23 : Illustration des précipitations de 1985 à 2018 – Station de Saint-Brieuc (source : Infoclimat, 2019)	58	Figure 60 : Rigole d'Hilvern accompagné d'un cheminement (Vu d'ici, 2020)	109
Figure 24 : Mât de mesure installé sur la zone d'étude et rose des vents (Valeco, 2019)	59	Figure 61 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres (Vu d'ici, 2020)	109
Figure 25 : Schéma de principe de comparaison d'échelle créant un effet d'écrasement (Vu d'ici, 2020)	68	Figure 62 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres (Vu d'ici, 2020)	112
Figure 26 : Schéma de principe de comparaison d'échelle créant un effet d'écrasement (Vu d'ici, 2020)	69	Figure 63 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres (Vu d'ici, 2020)	114
Figure 27 : Parc éolien animant un paysage de plaine ouvert en bordure d'autoroute en Vendée (Vu d'ici, 2020)	69	Figure 64 : vue des labours de l'aire d'étude (CERESA, 2019)	120
Figure 28 : Situation du projet en Bretagne - Source : https://www.geoportail.gouv.fr/ (Vu d'ici, 2020)	72	Figure 65 : la Rigole d'Hilvern (CERESA, 2019)	120
Figure 29 : Schéma de compréhension de formation d'une pénéplaine (Vu d'ici, 2020)	75	Figure 66 : Zones humides potentielles sur l'aire d'étude et ses abords (source : Agrocampus Ouest - http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/?p=1538)	120
Figure 30 : Fond de vallée d'un affluent du Lié investi par une peupleraie - D27 en direction du Sud (Vu d'ici, 2020)	78	Figure 67 : carabe à reflet d'or (à gauche) et escargot de Quimper (à droite) (CERESA, 2019)	126
Figure 31 : Rigole d'Hilvern et son couvert arboré (Vu d'ici, 2020)	78	Figure 68 : Petit rhinolophe (CERESA, 2019)	132
Figure 32 : Écluses rythmant le canal de Nantes à Brest au Nord de Saint-Gérard (Vu d'ici, 2020)	78	Figure 69 : cartes des voies préférentielles de migration de la grue cendrée (à gauche), de la cigogne blanche (au centre) et de l'oie cendrée (à droite) (CERESA, 2019)	138
Figure 33 : Lac de Guerlédan depuis sa rive Nord (Vu d'ici, 2020)	78	Figure 70 : voies de migration préférentielles en phase postnuptiale (à gauche) et pré-nuptiale (à droite) (CERESA, 2019)	138
Figure 34 : Vastes étendues agricoles et ondulations du relief (Vu d'ici, 2020)	79	Figure 71 : alouette des champs (juvénile) (CERESA, 2019)	139
Figure 35 : Vallée de l'Oust, large et ouverte au Nord de Saint-Caradec - Ripisylve accompagnant le cours d'eau (Vu d'ici, 2020)	79	Figure 72 : tarier pâtre (CERESA, 2019)	139
Figure 36 : Ondulation du relief et vue sur le versant opposé et son maillage bocager (au Nord-Ouest du lac de Bosméléac) (Vu d'ici, 2020)	81	Figure 73 : faucon crécerelle (CERESA, 2019)	139
Figure 37 : Schéma explicatif des caractéristiques des bourgs étagés ou en rebord de vallée - expl de Loudéac (Vu d'ici, 2020)	82	Figure 74 : faucon pèlerin (CERESA, 2019)	143
		Figure 75 : répartition des directions de vol en période pré-nuptiale (CERESA, 2019)	143
		Figure 76 : répartition des directions de vol en période post-nuptiale (CERESA, 2019)	143
		Figure 77 : Répartition des emplois par secteur d'activité (source : INSEE, 01/01/2015)	155
		Figure 78 : Localisation des points de mesures acoustiques (Alhyange, 2020)	157

Figure 79 : Le risque Radon sur le territoire national – Cercle bleu : localisation du site (source, DDRM 22, 2015)	178	Figure 109 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)	302
Figure 80 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2001 et décembre 2020 (source : Panorama de l'électricité renouvelable, RTE février 2021)	192	Figure 110 : Coupe aa' : A hauteur de Ganeton (Vu d'ici, 2020)	306
Figure 81 : Evolution moyenne des PIB régionaux en volume entre 2000 et 2008 (à gauche) et 2008 et 2013 (à droite) (source : INSEE, Comptes régionaux, données en % base 2010)	196	Figure 111 : Coupe bb' : A hauteur de Kermain, Kerléau et Kerdudaval (Vu d'ici, 2020)	306
Figure 82 : Lettre d'information de février 2019 (Valeco, 2019)	203	Figure 112 : Exemple d'un poste de livraison disposant d'un bardage bois vertical - Source : http://www.sel-solutions.fr (Vu d'ici, 2020)	318
Figure 83 : Avis de concertation préalable affiché dans les mairies (Valeco, 2019)	203	Figure 113 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 1 (Vu d'ici, 2020)	319
Figure 84 : Dossier de concertation déposé en mairie (Valeco, 2019)	204	Figure 114 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 2 (Vu d'ici, 2020)	320
Figure 85 : Registre mis à disposition du public (Valeco, 2019)	204	Figure 115 : Propositions de plantation de végétation en mesure d'accompagnement du projet – partie 3 (Vu d'ici, 2020)	321
Figure 86 : Schémas de réflexion autour des variantes d'implantation au niveau paysager (Vu d'ici, 2020)	207	Figure 116 : Croquis illustratif pour la mesure de bourse aux arbres (Vue d'ici, 2023)	321
Figure 87 : Photomontages du point de vue A (Vu d'ici, 2023)	213	Figure 117 : Mesure de plantation sur les monuments et sites historiques (Vue d'ici, 2023)	316
Figure 88 : Photomontages du point de vue B (Vu d'ici, 2023)	215	Figure 118 : Mesure de plantation sur le GR341-GRP au Pays des Toileux (Vue d'ici, 2023)	317
Figure 89 : Photomontages du point de vue C (Vu d'ici, 2023)	217	Figure 119 : Temps passé en vol à plus de 25, par espèce (CERESA, 2019)	332
Figure 90 : Photomontages point de vue D (Vu d'ici, 2023)	219	Figure 120 : Suivi de mortalité d'un parc éolien de l'Aveyron (2009-2011) Source : Actes du séminaire national consacré à l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité (2013) (CERESA, 2019)	333
Figure 91 : Photomontages du point de vue E (Vu d'ici, 2023)	221	Figure 121 : busard saint-Martin mâle en chasse	338
Figure 92 : Illustration du système en anneau garantissant une communication continue des éoliennes –	241	Figure 122 : Répartition de la contribution au Service Public de l'Electricité pour 2019 (source : CRE, 2018)	363
Figure 93 : Exemple d'aire de montage, grave compactée sur géotextile	243	Figure 123 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (1 ^{er} graphique) et de chaleur renouvelable (2 ^{ème} graphique) – en euros/MWh (source : Les Echos, 2016)	364
Figure 94 : Aire de jeux pour enfants (source : Denis Guzzo)	249	Figure 124 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)	383
Figure 95 : Photomontage n°4 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)	284	Figure 125 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)	383
Figure 96 : Photomontage n°4 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)	285	Figure 126 : Hiérarchisation des incidences paysagères (Vu d'ici, 2020)	414
Figure 97 : Photomontage n°4 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)	286	Figure 127 : Hiérarchisation des enjeux et sensibilités paysagers (Vu d'ici, 2020)	415
Figure 98 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)	288	Figure 128 : Exemple de corrélation bruit / vent type (Alhyange, 2019)	425
Figure 99 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)	289	Figure 129 : Exemple de corrélation bruit / vent type 2 (Alhyange, 2019)	425
Figure 100 : Photomontage n°12 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)	290	Figure 130 : Vitesses de vent lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)	426
Figure 101 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)	292	Figure 131 : Secteurs de vents lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)	426
Figure 102 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)	293	Figure 132 : Rose des vents lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)	426
Figure 103 : Photomontage n°18 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)	294	Figure 133 : Vue en 3D du modèle vu du Sud-Ouest (Alhyange, 2020)	428
Figure 104 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)	296		
Figure 105 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)	297		
Figure 106 : Photomontage n°23 (aire d'étude éloignée) – partie 3 (Vu d'ici, 2023)	298		
Figure 107 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 1 (Vu d'ici, 2023)	300		
Figure 108 : Photomontage n°25 (aire d'étude éloignée) – partie 2 (Vu d'ici, 2023)	301		

2 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nouvelles installations et puissance cumulée atteinte en 2019 (source : Wind Energy in Europe in 2019, WindEurope, 2020)	16	Tableau 39 : Echelle de Bortle	160
Tableau 2 : Synthèse des aires d'étude pour le projet – ZIP : Zone d'Implantation Potentielle	31	Tableau 40 : Concentrations annuelles moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : AirBreizh, 2019)	162
Tableau 3 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeux et de sensibilité	33	Tableau 41 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019)	162
Tableau 4 : Critères d'évaluation des enjeux	34	Tableau 42 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016)	163
Tableau 5 : Thématiques paysagères abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2020)	35	Tableau 43 : Synthèse des capacités des postes électriques des aires d'étude (source : capareseau.fr, 2020)	167
Tableau 6 : Thématiques écologiques abordées en fonction des aires d'étude (source : CERESA, 2020)	35	Tableau 44 : Travaux prévus au titre du S3REnR au niveau des postes sources des aires d'étude (source : S3REnR, 2015)	169
Tableau 7 : Thématiques des milieux physique et humain abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2020)	35	Tableau 45 : Synthèse des servitudes et contraintes évoquées dans les chapitres précédents	179
Tableau 8 : Thématiques du milieu physique abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2020)	35	Tableau 46 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité et d'enjeu	183
Tableau 9 : Thématiques du milieu humain abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2020)	36	Tableau 47 : Synthèse des niveaux d'enjeu et de sensibilité	189
Tableau 10 : Récapitulatif des parcs éoliens riverains en fonctionnement, accordés et en instruction (source : DREAL Bretagne, 2023)	39	Tableau 48 : Puissances éoliennes par région au 4 ^{ème} trimestre 2020 (source : Panorama de l'électricité renouvelable, RTE février 2021)	192
Tableau 11 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 43 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2020)	51	Tableau 49 : Scénario de référence et évolution du paysage avec et sans projet (Vu d'ici, 2023)	194
Tableau 12 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2020)	51	Tableau 50 : Spécificités du site	202
Tableau 13 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 69 ans (source : station de Guerlédan, hydro.eaufrance.fr, 2020)	51	Tableau 51 : Historique du projet (Valeco, 2019)	204
Tableau 14 : Maximums connus (source : station de Neuillac, hydro.eaufrance.fr, 2020)	51	Tableau 52 : Distance aux habitations	205
Tableau 15 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021)	53	Tableau 53 : Présentation des variantes (source : VALECO, 2023)	206
Tableau 16 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude (source : BD Carthage, 2019)	53	Tableau 54 : Gabarit de la variante retenue (source : Vu d'ici, 2023)	222
Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Vilaine » (source : ADES, 2020)	53	Tableau 55 : Synthèse de la comparaison des variantes d'un point de vue écologique (source : CERESA, 2023)	223
Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Blavet » (source : ADES, 2020)	55	Tableau 56 : Récapitulatif du respect ou du non-respect des contraintes techniques identifiées	224
Tableau 19 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021)	55	Tableau 57 : Caractéristiques géométriques du modèle d'éolienne envisagé le plus impactant (source : VALECO, 2023)	228
Tableau 20 : Qualité de l'eau distribuée sur les communes d'accueil du projet (source : ARS Bretagne, 2019)	56	Tableau 58 : Comparaison des variantes	229
Tableau 21 : Synthèse des risques naturels identifiés sur les communes de Saint-Caradec et Guerlédan (sources : georisques.gouv.fr et DDRM 22, 2015)	60	Tableau 59 : Principales caractéristiques techniques des modèles envisagés (source : VALECO, 2023)	233
Tableau 22 : Eléments protégés et enjeux et sensibilités paysagères (Vu d'ici, 2020)	92	Tableau 60 : Caractéristiques générales du projet éolien d'Hilvern (source : VALECO, 2023)	233
Tableau 23 : Fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude (CERESA, 2019)	124	Tableau 61 : Coordonnées et altitudes des éoliennes et poste de livraison (PDL) du parc éolien d'Hilvern (source : VALECO, 2020)	233
Tableau 24 : récapitulatif des plantes protégées connues sur les communes de Guerlédan et Saint-Caradec (CERESA, 2019)	125	Tableau 62 : Emprise au sol du projet éolien d'Hilvern (source : VALECO, 2019)	240
Tableau 25 : Tableau récapitulatif de faune terrestre protégées observées au cours de l'étude (CERESA, 2019)	126	Tableau 63 : Temporalité des impacts d'un parc éolien	255
Tableau 26 : Dates et volumes horaires des inventaires des chauves-souris	129	Tableau 64 : Autres projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale sur les différentes aires d'étude (source : DREAL et MRAE Bretagne, 2019)	256
Tableau 27 : récapitulatif des mortalités constatées sous éolienne en Bretagne (CERESA, 2019)	129	Tableau 65 : Echelle des niveaux d'impact	257
Tableau 28 : les espèces de chauves-souris contactées sur le site (CERESA, 2019)	132	Tableau 66 : Echelle des niveaux d'impact	269
Tableau 29 : nombre et proportion de contacts obtenus et estimation du niveau d'activité par espèce (CERESA, 2019)	133	Tableau 67 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte physique	270
Tableau 30 : Synthèse des données brutes des enregistreurs sur mât (cf. rapport Altifaune 2023 en annexe)	137	Tableau 68 : Résultats des indices pour les bourgs avant mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	275
Tableau 31 : Rappel des dates et du volumes horaires des inventaires ornithologiques (source : CERESA, 2023)	138	Tableau 69 : Résultats des indices pour les bourgs après mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	275
Tableau 32 : liste et statuts des oiseaux présents en période de nidification (CERESA, 2019)	140	Tableau 70 : Résultats des indices pour les bourgs avant mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	276
Tableau 33 : récapitulatif des oiseaux d'intérêt patrimonial nichant sur l'aire d'étude (CERESA, 2019)	145	Tableau 71 : Résultats des indices pour les bourgs après mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	276
Tableau 34 : Evolution de la population par grandes tranches d'âges entre 2010 et 2015 (sources : INSEE, RP2010 et RP2015)	154	Tableau 72 : Résultats des indices pour les hameaux avant mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	277
Tableau 35 : Caractéristiques des logements (sources : INSEE, RP2015)	154	Tableau 73 : Résultats des indices pour les hameaux après mise en place du projet éolien (Vu d'ici, 2023)	277
Tableau 36 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (sources : INSEE, RP2010 et RP2015)	155	Tableau 74 : Incidences (paysage et patrimoine -partie 1) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)	310
Tableau 37 : Niveaux sonores en période diurne (Alhyange, 2020)	158	Tableau 75 : Incidences (paysage et patrimoine -partie 2) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)	311
Tableau 38 : Niveaux sonores en période nocturnes (Alhyange, 2020)	158	Tableau 76 : Incidences (lieux visités et fréquentés et lieux habités et perceptions quotidiennes) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)	312
		Tableau 77 : Incidences (lieux visités et fréquentés et lieux habités et perceptions quotidiennes) du projet de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2023)	313
		Tableau 78 : Incidences du projet (paysage éolien et effets cumulés) de parc éolien d'Hilvern (Vu d'ici, 2020)	314
		Tableau 79 : Echelle des niveaux d'impact	323
		Tableau 80 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte paysager	324
		Tableau 81 : Tableau récapitulatif des impacts en phase chantier (CERESA, 2019)	328

Tableau 82 : typologie des impacts potentiels sur les chiroptères liés à l'implantation d'un parc éolien (CERESA, 2019)	331	Tableau 105 : Plan de fonctionnement proposé en période nocturne pour le modèle maximisant – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)	377
Tableau 83 : récapitulatif des mortalités de noctules et sérotules liées aux parcs éoliens (CERESA, 2019)	332	Tableau 106 : Estimation de la production électrique en période nocturne de le modèle maximisant en fonction du vent – Secteur de Sud-Ouest (Alhyange, 2020)	377
Tableau 84 : récapitulatif des espèces de chauves-souris contactées et de leurs statuts (CERESA, 2019)	334	Tableau 107 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période nocturne – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)	378
Tableau 85 : bilan des impacts occasionnés par le projet sur les chauves-souris (CERESA, 2019)	335	Tableau 108 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période diurne – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2020)	379
Tableau 86 : récapitulatif des oiseaux contactés au cours de nos prospections et à note de risque de 1 ou plus (CERESA, 2019)	337	Tableau 109 : Plan de fonctionnement proposé en période nocturne pour le modèle maximisant – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2020)	380
Tableau 87 : récapitulatif des impacts du projet sur les oiseaux (CERESA, 2019)	339	Tableau 110 : Estimation de la production électrique en période nocturne de le modèle maximisant en fonction du vent – Secteur de Nord-Est (Alhyange, 2020)	380
Tableau 88 : Récapitulatif de l'ensemble des impacts du projet sur les milieux, la faune et la flore (CERESA, 2019)	342	Tableau 111 : Niveaux de bruits pour la V150 en période nocturne – Secteur Nord-Est (Alhyange, 2019)	381
Tableau 89 : Distance du mât des éoliennes aux lisières et aux haies (CERESA, 2019)	345	Tableau 112 : Caractéristiques géométriques du modèle d'éolienne maximisant (source : VALECO, 2023)	381
Tableau 90 : Proposition de bridage (Altifaune 2023)	346	Tableau 113 : Echelle des niveaux d'impact	390
Tableau 91 : Récapitulatif de l'ensemble des impacts du projet sur les milieux, la faune et la flore (source : CERESA, 2023)	349	Tableau 114 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte humain	393
Tableau 92 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi de mortalité de l'avifaune et le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (CERESA, 2019)	349	Tableau 115 : Echelle des niveaux d'impact	394
Tableau 93 : Liste et surface des habitats d'intérêt communautaire inventoriés sur le site (CERESA, 2019)	353	Tableau 116 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte physique	395
Tableau 94 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC (CERESA, 2019)	354	Tableau 117 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte paysager	397
Tableau 95 : Représentation surfacique des habitats d'intérêt communautaire sur le site (CERESA, 2019)	354	Tableau 118 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte naturel	399
Tableau 96 : espèces faunistiques d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC (CERESA, 2019)	355	Tableau 119 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte humain	402
Tableau 97 : Echelle des niveaux d'impact	358	Tableau 120 : Synthèse des impacts cumulés du projet d'Hilvern	403
Tableau 98 : Synthèse des impacts et mesures du projet d'Hilvern sur le contexte naturel	359	Tableau 121 : Récapitulatif des prospections menées dans le cadre de l'étude (CERESA, 2019)	421
Tableau 99 : Répartition des recettes fiscales entre le bloc communal, le département et la région	364	Tableau 122 : Inventaire avifaune – chiroptères , éléments de protocole (CERESA, 2019)	422
Tableau 100 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : AirBreizh, 2019)	369	Tableau 123 : Volume horaire alloué à chaque type d'inventaire (source : CERESA, 2023)	423
Tableau 101 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination	371	Tableau 124 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques (Alhyange, 2019)	426
Tableau 102 : Produits sortants de l'installation	371	Tableau 125 : Niveaux de puissance acoustique en Mode standard et suivant les différents modes de fonctionnement disponibles des éoliennes envisagées (Alhyange, 2020)	428
Tableau 103 : Niveau de bruit ambiant et émergence admissible	374		
Tableau 104 : Niveaux de bruits pour le modèle maximisant en période diurne – Secteur Sud-Ouest (Alhyange, 2020)	376		

3 LISTE DES CARTES

Carte 1 : Puissance installée (onshore et offshore) à la fin 2019 en Europe (source : WindEurope, bilan 2019)	17	Carte 43 : Localisation des observations de faune terrestre remarquable (CERESA, 2019)	127
Carte 2 : Puissance éolienne raccordée par région au 31 décembre 2020 (source : Panorama SER, février 2021)	18	Carte 44 : Trame mammifères de Bretagne (source : CERESA, 2023)	130
Carte 3 : Couverture de la consommation par la production éolienne au 31 décembre 2020 (source : Panorama SER, février 2021)	19	Carte 45 : Localisation pour les gîtes de chiroptères (CERESA, 2019)	131
Carte 4 : Localisation du projet de parc éolien	28	Carte 46 : Répartition de l'activité des chiroptères (CERESA, 2019)	134
Carte 5 : Aires d'étude du projet	30	Carte 47 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial (avifaune nicheuse) (CERESA, 2019)	141
Carte 6 : Carte indicative des zones favorables au développement du grand éolien terrestre – Etoile rouge : Localisation du projet (source : SRE, 2012)	37	Carte 48 : Localisation des observations de rapaces nocturnes (avril à octobre 2018) (CERESA, 2019)	142
Carte 7 : Puissance éolienne raccordée par région au 31 décembre 2020 (source : Panorama SER, février 2021)	38	Carte 49 : Localisation des enjeux ornithologiques (périodes hivernale et migratoire) (CERESA, 2019)	144
Carte 8 : Localisation géographique des parcs éoliens riverains	41	Carte 50 : Synthèse des enjeux ornithologiques (CERESA, 2019)	146
Carte 9 : Géologie simplifiée du Massif Armoricaïn au 1/1 000 000 ^{ème} – Légende : Cercle bleue / Zone d'implantation potentielle (source : BRGM, 6 ^{ème} éd., 1996)	43	Carte 51 : Synthèse des enjeux écologiques (source : CERESA, 2023)	148
Carte 10 : Carte géologique au millionième de la Bretagne et failles associées Légende : Cercle bleue / Zone d'implantation potentielle (Source : BRGM)	43	Carte 52 : Localisation de la zone d'implantation potentielle par rapport aux zones habitées	150
Carte 11 : Géologie de l'aire d'étude immédiate	44	Carte 53 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude	153
Carte 12 : Occupation du sol au sein de l'aire d'étude immédiate	46	Carte 54 : Carte de l'implantation du tissu éolien dans la région Bretagne (source : Caggemini Invent, 2019)	156
Carte 13 : Relief sur l'aire d'étude immédiate	49	Carte 55 : Infrastructures de transport en région Bretagne – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : DREAL Bretagne, 2019)	164
Carte 14 : Localisation des grands bassins versants nationaux	50	Carte 56 : Infrastructures de transport	166
Carte 15 : Réseau hydrographique	52	Carte 57 : Nouvelles infrastructures électriques envisagées d'ici 2026 (source : SDDR Bretagne, 2016)	168
Carte 16 : Nappes phréatiques	54	Carte 58 : Infrastructures électriques	170
Carte 17 : Gisement éolien de la Bretagne, à 40 m d'altitude – Légende : Etoile rouge / Zone d'implantation potentielle (source : Schéma Régional Eolien, 2012)	59	Carte 59 : Activités touristiques	172
Carte 18 : Cartographie des Atlas des Zones Inondables et de la zone d'implantation potentielle (source : geobretagne.fr)	61	Carte 60 : Transport de matières dangereuses dans le département des Côtes d'Armor – Cercle bleu : localisation du site (source : DDRM, 2012)	175
Carte 19 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe	61	Carte 61 : Risque de rupture de barrage – Cercle bleu : communes d'accueil du projet (DDRM, 2015)	176
Carte 20 : Aléa retrait-gonflement des argiles et cavités (source : www.argiles.fr, 2019)	62	Carte 62 : Risques technologiques	177
Carte 21 : Densité de foudroiement – Cercle rouge : zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019)	63	Carte 63 : Servitudes et contraintes techniques	181
Carte 22 : Zonage sismique de la région Bretagne – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2015)	64	Carte 64 : Préconisations paysagères pour le choix d'implantation des éoliennes (Vu d'ici, 2020)	208
Carte 23 : Définition des aires d'études (Vu d'ici, 2020)	73	Carte 65 : Localisation des points de vue pour la comparaison des variantes (Vu d'ici, 2020)	210
Carte 24 : Carte des typologies géologiques du Massif armoricaïn - Source : BRGM (Vu d'ici, 2020)	76	Carte 66 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°1	225
Carte 25 : Topographie et réseau hydraulique (aire d'étude éloignée) (Vu d'ici, 2020)	77	Carte 67 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°2	226
Carte 26 : Paysage de l'aire d'étude éloignée (Vu d'ici, 2020)	80	Carte 68 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°3 et n°4	227
Carte 27 : Bourgs et infrastructures de l'aire d'étude éloignée (Vu d'ici, 2020)	83	Carte 69 : Implantation du parc éolien d'Hilvern	234
Carte 28 : Patrimoine protégé (Vu d'ici, 2020)	87	Carte 70 : Raccordement inter-éolien	238
Carte 29 : Paysage de l'aire d'étude rapprochée (Vu d'ici, 2020)	96	Carte 71 : Raccordement électrique externe à l'installation envisagé (Ater Environnement, 2019)	239
Carte 30 : Bourgs et patrimoine de l'aire d'étude rapprochée (Vu d'ici, 2020)	99	Carte 72 : Visibilité théorique des éoliennes (Vu d'ici, 2020)	273
Carte 31 : Tourisme de l'aire d'étude rapprochée (Vu d'ici, 2020)	101	Carte 73 : Saturation des bourgs (Vu d'ici, 2023)	279
Carte 32 : Composantes paysagères (Vu d'ici, 2020)	103	Carte 74 : Saturation des hameaux (Vu d'ici, 2023)	280
Carte 33 : Zoom sur la situation de Saint-Caradec en fond de vallée et des points de vue possibles en direction du projet (Vu d'ici, 2020)	104	Carte 75 : Localisation des photomontages (Vu d'ici, 2023)	282
Carte 34 : Bâti et insertion dans le paysage (Vu d'ici, 2020)	105	Carte 76 : Localisation des photomontages et incidences (Vu d'ici, 2023)	303
Carte 35 : Tourisme et patrimoine de l'aire d'étude immédiate (Vu d'ici, 2020)	107	Carte 77 : Incidences du projet de parc éolien d'Hilvern au niveau de l'aire d'étude immédiate (Vu d'ici, 2020)	305
Carte 36 : Sensibilités paysagères de l'aire d'étude éloignée (Vu d'ici, 2023)	111	Carte 78 : Incidence paysage et patrimoine du projet au niveau de l'aire d'étude éloignée (Vu d'ici, 2023)	309
Carte 37 : Sensibilités paysagères (Vu d'ici, 2023)	113	Carte 79 : Mesures paysagères (Vu d'ici, 2020)	322
Carte 38 : Sensibilités de l'aire d'étude immédiate (Vu d'ici, 2020)	115	Carte 80 : Implantation du projet éolien d'Hilvern par rapport aux zones humides (source : CERESA, 2023)	327
Carte 39 : Sensibilités sur le N164 (Vu d'ici, 2020)	116	Carte 81 : Impacts écologiques du projet (CERESA, 2023)	330
Carte 40 : Contexte écologique (CERESA, 2019)	119	Carte 82 : Impact du projet sur les chiroptères (CERESA, 2019)	336
Carte 41 : Occupation du sol (CERESA, 2019)	121	Carte 83 : Localisation des observations d'espèces d'oiseaux sensibles à la mortalité liée à la présence d'éoliennes (CERESA, 2019)	341
Carte 42 : Zones humides (CERESA, 2019)	123	Carte 84 : Implantation du projet d'Hilvern et synthèse des enjeux écologiques (source : CERESA, 2023)	343
		Carte 85 : Contexte éolien pour les impacts cumulés écologiques (Valeco, 2019)	344
		Carte 86 : Localisation des mesures écologiques (source : CERESA, 2023)	348
		Carte 87 : Trame boisée entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude (CERESA, 2019)	352
		Carte 88 : Trame boisée entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude (CERESA, 2019)	356
		Carte 89 : Distances aux habitations	361
		Carte 90 : Carte de bruit à 1,5 m du sol pour les vents de secteur Sud-Ouest -gabarit maximisant (Alhyange, 2020)	375

Carte 91 : Carte de bruit à 1,5 m du sol pour les vents de secteur Nord-Est – gabarit maximisant (Alhyange, 2020)	378
Carte 92 : Localisation du point de référence (Alhyange, 2020)	381
Carte 93 : Modélisation du site sous le logiciel Predictor (Alhyange, 2019)	428

4 GLOSSAIRE

ABF	: Architecte des Bâtiments de France	NGF	: Niveau Général de la France
ADEME	: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	O ₃	: Ozone
ANF	: Agence Nationale des Fréquences	OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
APCA	: Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	PLU	: Plan Local d'Urbanisme, anc. POS
Art.	: Article	POS	: Plan d'Occupation des Sols, dénommé PLU
BRGM	: Bureau de Recherche Géologique et Minière	Ps	: Particules en Suspension
CC	: Communauté de Communes	RAMSAR	: Convention internationale s'étant déroulée à RAMSAR en 1971
CE	: Communauté Européenne	RGA	: Recensement Général Agricole
Chap.	: Chapitre	RGP	: Recensement Général de la Population
CO ₂	: Dioxyde de Carbone	RD	: Route Départementale
dB	: Décibel	RN	: Route Nationale
DDAF	: Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt	RNU	: Règlement National d'Urbanisme
DDASS	: Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales	s	: Seconde
DDE	: Direction Départementale de l'Equipement	SAGE	: Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
DICT	: Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux	SAU	: Surface Agricole Utile
DIREN	: ex Direction Régionale de l'Environnement, Cf. DREAL	SCOT	: Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale syn. Schéma Directeur
DRAC	: Direction Régionale de l'Archéologie	SDAGE	: Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
DREAL	: Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	SER	: Syndicat des Energies Renouvelables
DRIRE	: ex Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Cf. DREAL	SEVESO	: Normes européennes sur les risques industriels majeurs liées à la catastrophe industrielle ayant eu lieu à Seveso en Italie
ENR	: Energies Renouvelables	SFEPM	: Société Française pour l'étude et la Protection des Mammifères
FNSEA	: Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles	SIC	: Site d'Intérêt Communautaire
GDF	: Gaz de France	SICAE	: Société d'Intérêt Collectif Agricole d'Electricité
g	: Grammes	SO ₂	: Dioxyde de Soufre
GR	: Grande Randonnée	SRU	: Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
H	: Heure	STH	: Surface Toujours en Herbe
Ha	: Hectare	t. éq.	: Tonne équivalent
Hab.	: Habitants	TDF	: Télédiffusion de France
HT	: Haute Tension	TGV	: Train Grande Vitesse
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	THT	: Très Haute Tension
IGN	: Institut Géographique National	TP	: Taxe Professionnelle
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques	UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
KWH	: Kilo Watt Heure	UTA	: Unité Travail Agricole
km, km ²	: Kilomètre, kilomètre carré	VTT	: Vélo Tout Terrain
m, m ² , m ³	: mètre, mètre carré, mètre cube	ZDE	: Zone de Développement Eolien
mm	: millimètre	ZICO	: Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
Leq	: Niveau Acoustique Equivalent	ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique & Faunistique
MEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	ZSC	: Zone Spéciale de Conservation
MES	: Matière En Suspension	<	: Inférieur
MH	: Monument Historique	/	: Par
MNHN	: Muséum National d'Histoire Naturelle	°C	: Degré Celsius
MW	: Mégawatt		
NO ₂	: Dioxyde d'azote		

5 PIECES COMPLEMENTAIRES

En annexe de la présente étude d'impact sont joints les documents suivants :

- **Annexe 1** : Réponse aux courriers de consultation du bureau d'études et du Maître d'Ouvrage ;

- **Annexe 2** : Communication et concertation ;

- **Annexe 3** : Etudes d'expertises :
 - Etude paysagère ;
 - Etude écologique ;
 - Etude acoustique.



Direction des Opérations
Service Travaux Tiers et Urbanisme
Site Nantes
10 quai Emile Cormerais - CS 10002
44801 ST HERBLAIN Cedex

VALECO INGENIERIE
Département Développement Eolien
188 rue Maurice BEJART
CS 57392
34184 Montpellier Cedex 4

À l'attention de Monsieur BIRBA Matthieu

REÇU 15/11/2017

VOS RÉF.
NOS RÉF. LT-CNC / RBR / YBO / P2017-000227
INTERLOCUTEUR Yann BOUQUIN Tel : 02 40 38 87 96 Fax : 02 40 38 85 85
COURRIEL rbr@grtgaz.com
OBJET Projet éolien de Guerledan
ADRESSE TRAVAUX 22298-Saint-Guen, 22279-Saint-Caradec,

Saint-Herblain,, le 15/11/2017

Monsieur,

En réponse à votre courrier du 15/11/2017, concernant le projet cité en objet, nous vous informons que GRTgaz - POLE EXPLOITATION CENTRE ATLANTIQUE ne possède aucun ouvrage de transport de gaz sur le territoire de cette commune.

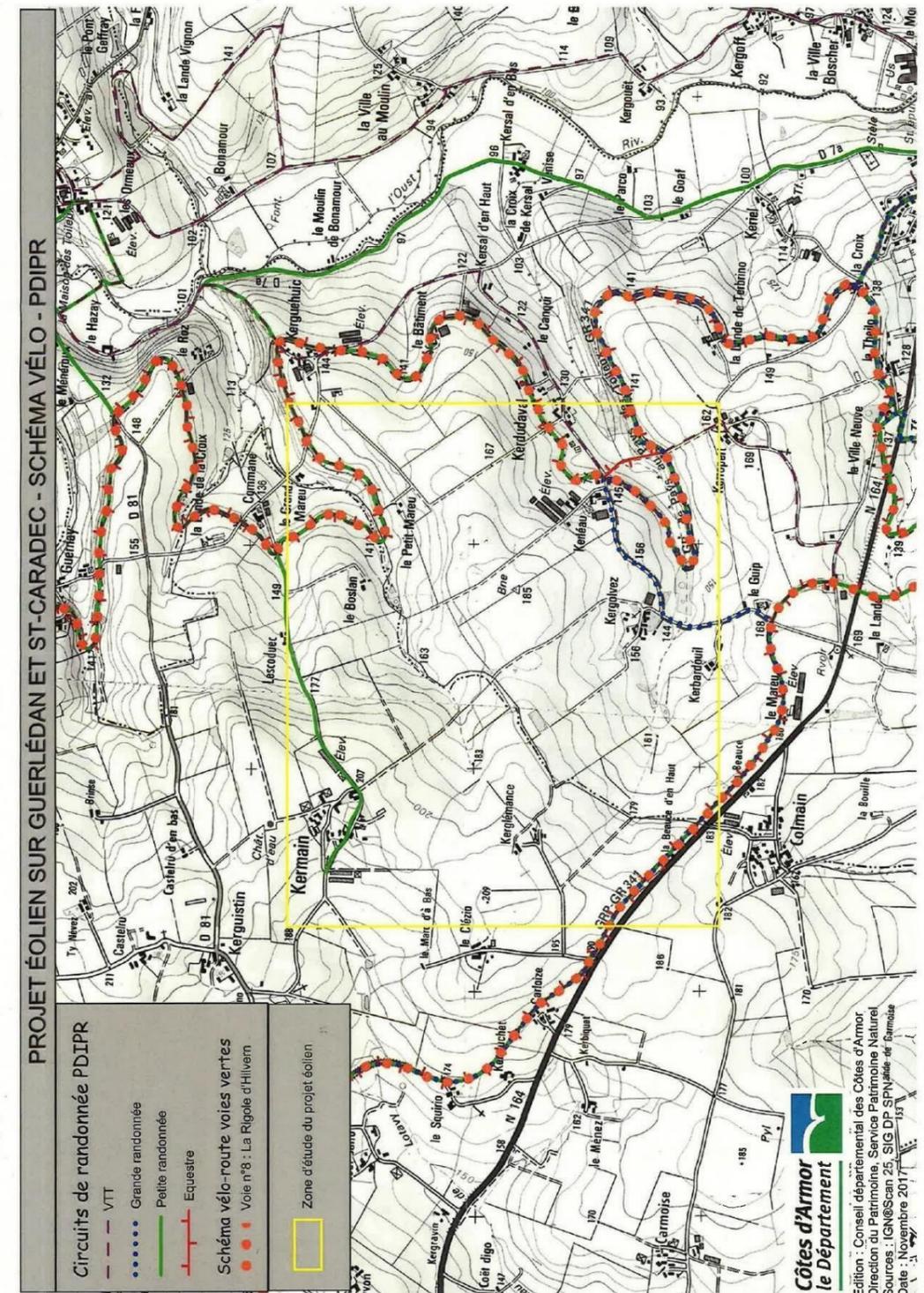
Restant à votre disposition pour tout complément que vous jugeriez utile, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Responsable du Département Maintenance, Travaux Tiers & Données

Laurent MUZART

ATTENTION : Cette réponse ne concerne que les ouvrages de transport de gaz naturel haute pression exploités par le GRTgaz à l'exclusion des conduites d'Enedis, GrDF ou celles d'autres concessionnaires.

SA au capital de 538 165 490 euros
RCS Nanterre 440 117 620



Direction du patrimoine
9 place du Général de Gaulle
CS 42371
22023 SAINT-BRIEUC CEDEX 1



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Saint-Brieuc, le

- 7 DEC. 2017

Monsieur Matthieu BIRBA
VALECO INGENIERIE
Département Développement Éolien
188 rue Maurice Bejart
34184 MONTPELLIER CEDEX 4

références 2017 / 11091

service Patrimoine Bâti

Tél 02 96 62 80 08

suivi par Josiane ROUILLÉ

objet **ÉOLIEN - GUERLÉDAN**
demande contraintes

Monsieur,

Je vous remercie de m'avoir interrogé sur les contraintes à prendre en considération dans le cadre de l'étude de l'éventuelle implantation d'un parc éolien sur la commune de Guerlédan.

- Après étude du dossier, j'ai l'honneur de vous préciser sur la fiche jointe des éléments à prendre en compte lors de l'élaboration de votre projet.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Le Président,
Pour le Président et par délégation,
Le Directeur-Adjoint

J OLLIVIER

Nous contacter

cotesdarmor.fr Rubrique contactez-nous



DIRECTION DU PATRIMOINE
Urbanisme
Patrimoine Naturel

Maison du Département de LOUDÉAC
Agence technique

INFORMATIONS PROJET ÉOLIEN

1°) LE RÉSEAU ROUTIER DÉPARTEMENTAL

La Route départementale n° 2164 traverse le périmètre du futur parc éolien.

Le long de cette voie, le recul entre le bord de la chaussée et le pied du mât sera égal à la hauteur mât + pale. Cette distance est susceptible d'être réduite au vu des conclusions de l'étude de danger du dossier d'installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

Toutefois, ce recul mesuré entre le bord de la chaussée et le pied du mât ne pourra être inférieur à la marge de recul fixée par la règlement de voirie, majoré d'une longueur de pale.

Cette marge pour la R.D. n° 2164 est fixée à 15 m.

Le nombre d'accès sur le réseau routier peut être limité et, d'une manière générale, aucun accès nouveau ne peut être créé dès lors qu'il existe une autre possibilité de desserte. La réalisation d'accès impactant le domaine public devra donner lieu à autorisation préalable des services du Conseil départemental (Maison du Département : Agence technique de LOUDÉAC) qui en définira la faisabilité ainsi que les modalités techniques.

La pose de réseaux pour la conduite d'électricité en provenance de ces parcs éoliens, si elle impacte la voirie départementale, sera soumise à demande ou déclaration préalable (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux, Permission de voirie pour travaux sous accotements, ...). Si le projet prévoit des enfouissements de câbles de liaison entre les éoliennes ou de raccord de poste, dans l'emprise des routes départementales, une redevance annuelle sera appliquée conformément au tarif départemental. Le projet devra être soumis à l'agence technique pour avis.

L'entreprise qui réalisera les travaux devra prendre contact avec l'Agence technique avant le démarrage du chantier. Une attention particulière sera portée notamment :

- en cas de terrassement, de curage partiel ou dérasement des accotements, ... si la présence de renouée (plante invasive) est avérée : toutes les précautions devront être prises afin de ne pas disséminer cette plante ;
- si une déviation est nécessaire, elle sera impérativement mise en place par l'Agence technique et dans le cas de passages sur les voies communales, les demandes de permission de voirie devront comporter les autorisations des mairies ;
- les reprises d'enrobé, réfection de la couche de roulement, ... seront réalisés conformément aux prescriptions de l'Agence technique.

.../...

.../...

Enfin, l'accès des convois exceptionnels appelés à approvisionner le site devra être formalisé avec l'Agence technique de LOUDÉAC. Un état des lieux sera réalisé avant et après vos travaux afin de vérifier les éventuelles dégradations liées au chantier éolien.

En cas de dégradation de la voirie, la remise en état sera à la charge de l'entreprise responsable des travaux.

Les dépenses engagées par le Département (accompagnement des agents, travaux de réparation des dégâts constatés) seront pris en charge par le porteur du projet.

2°) LES SENTIERS DE RANDONNÉE

Les périmètres d'étude sont concernés par plusieurs chemins de randonnée inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (P.D.I.P.R.). Il conviendra de veiller au maintien de ces sentiers : l'article L 361-1 du Code de l'Environnement précise que les chemins inscrits au P.D.I.P.R. sont inaliénables et imprescriptibles.

3°) LES MILIEUX NATURELS

Il convient de prendre en compte le classement, dans le Plan Local d'Urbanisme-intercommunal (Loudéac-Communauté-Centre-Bretagne), de certaines parcelles en zones humides et des boisements en tant qu'éléments du paysage ou Espaces Boisés Classés.

- # -

SDIS



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Saint-Brieuc, le 1^{er} décembre 2017

Le Directeur Départemental
des Services d'Incendie et de Secours
Chef du Corps Départemental de Sapeurs-Pompiers

à

VALECO INGENIERIE
188 Rue Maurice BEJART
CS 57392
34184 MONTPELLIER Cedex 4

C.D. : D2017003531

N° de dossier : ICPE-158-00094

Affaire suivie par : Lieutenant Patrick GUÉGAN

PG / AC

Groupement Prévention

Tél : 02.96.75.10.35

Fax : 02.96.75.63.70

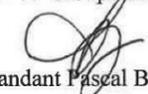
OBJET : Demande d'avis concernant le projet d'implantation du :
PARC EOLIEN DE GUERLEDAN
Installation classée pour la protection de l'environnement.
Commune : **GUERLEDAN**

REFER : Votre courrier en date du 09/11/2017.

Concernant le projet d'implantation du parc éolien ci-dessus référencé, une demande d'autorisation unique me sera transmise par la Préfecture des Côtes d'Armor – Direction des Relations avec les Collectivités Territoriales – Bureau du Développement Durable.

C'est dans le cadre de cette procédure que j'émettrai un avis.

Pour le Préfet et par délégation,
Le Chef du Groupement Prévention,


Commandant Pascal BEAUCHESNE

De : Rozenn.BARRET@ars.sante.fr
A : [Matthieu Birba](#)
Cc : Sylvie.LEHELLOCO@ars.sante.fr
Objet : ARS/demande d'information PJ éolien Guerlédan
Date : mardi 28 novembre 2017 14:01:12
Pièces jointes : [image001.jpg](#)
[MX-3140N_20171128_135703.pdf](#)

Monsieur,

Suite à votre demande ci-jointe, j'ai l'honneur de vous faire savoir qu'il n'y a pas de captage AEP connu de mes services dans la zone d'étude présentée.

INSTALLATIONS REMARQUABLES AUTRES ou BASSIN VERSANT

A noter que la zone d'étude se situe dans le SAGE BLAVET sur lequel il existe des actions visant à la reconquête de la qualité de l'eau.
--

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.

Cordialement

Rozenn BARRET

• Agence régionale de santé Bretagne
Direction Départementale des Côtes d'Armor
Pôle santé environnement
Adresse postale : 34, rue de Paris - BP 2152 | 22021 SAINT BRIEUC
CEDEX
Adresse des bureaux : 20, rue Notre Dame | 22021 SAINT BRIEUC
Tél. : 02.96.60.42.20

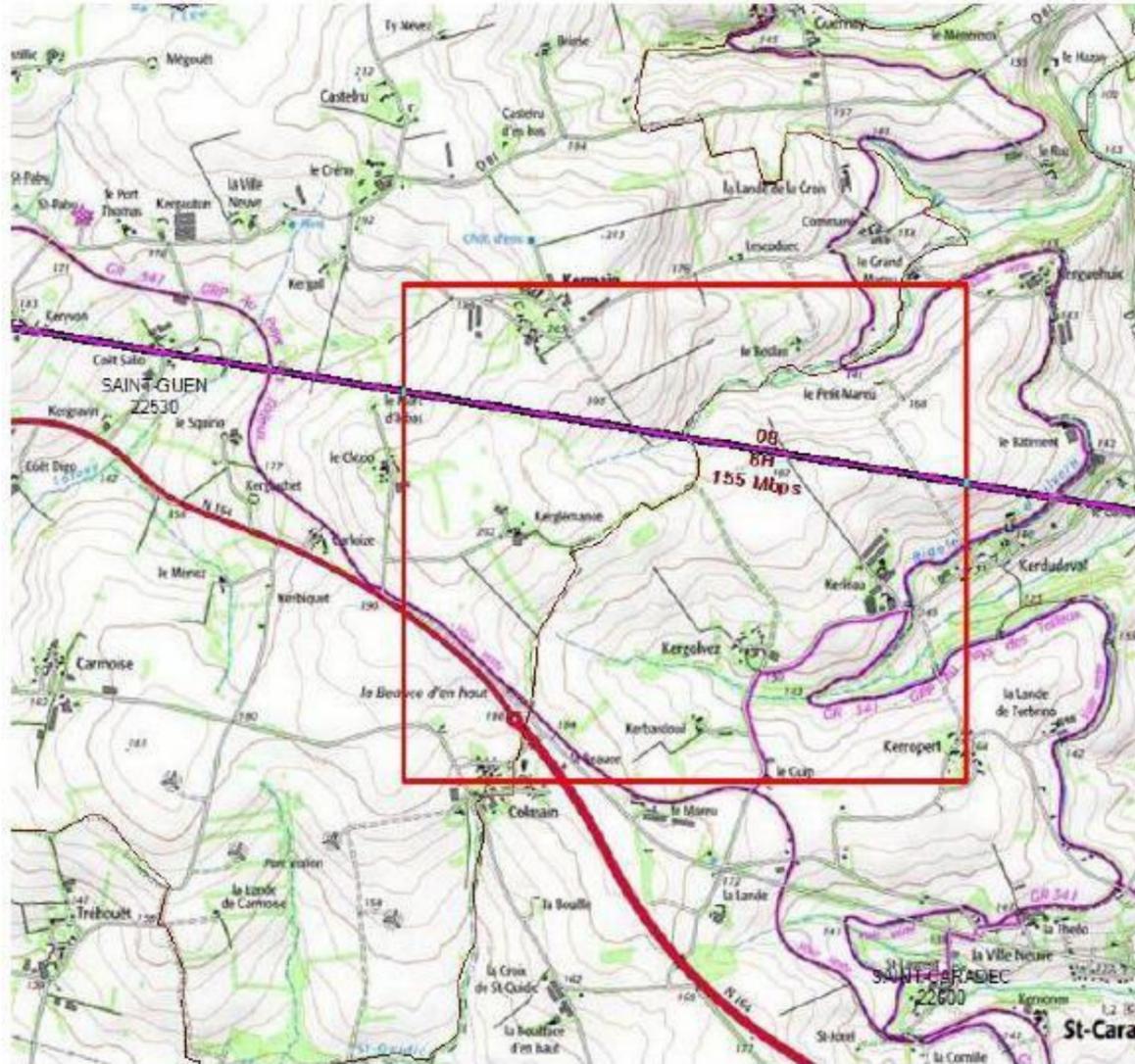
De: smartinezguena.ext@orange.com
Envoyé: jeudi 9 novembre 2017 16:04
À: Matthieu Birba
Cc: DIVIER Gérard DTRS/UPR O
Objet: RE: Consultation - Projet éolien Guerlédan (22)

Bonjour Mr Birba,

Nous avons 1 faisceau hertzien en service actuellement impacté par votre projet de parc éolien sur la commune de GUERLEDAN dans le département des Côtes-d'Armor (22).

Voici les dégagements à prendre en compte en cas de projet sur cette commune :

- Depuis le site de LOUDEAC (2 ° 45 ' 33 " W ; 48 ° 12 ' 14 " N) dans l'azimut 275.1° vers le site de MUR DE BRETAGNE P (2 ° 59 ' 50 " W ; 48 ° 13 ' 4 " N) **prendre 38 mètres de part et d'autre de l'axe du faisceau** :



A titre informatif, veuillez noter l'existence du site hertzien de Froissy Champs de Troussures situé à environ 1400 m de la zone définie (az 263 °). Toutefois, ce site n'est pas en service actuellement.

Monsieur Gérard Divier (en copie de ce mail), responsable du secteur, vous informera si de nouveaux projets sont en cours sur cette zone.

A noter que notre réponse n'inclut que les faisceaux hertziens d'Orange et non les autres activités qui pourraient être impactées (Mobiles, Câbles, Fibres optiques etc...).

Cordialement,



Solene MARTINEZ GUENA
ORANGE/OF/DTSI/DTRS/DCIRF/TOH/FH-FS
05 34 54 10 93

Projets de Febvin-Palfart et de Fontaine-lès-Boulans (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

RTE



VOS REF Affaire suivie par PAU Laurianne

NOS REF LEI-ENV-CMNTS-BRE-SS-19-00265

INTER-LOCUTEUR Scoarnec Sandrine
TÉLÉPHONE 02 98 66 60 13

OBJET Projet d'un parc éolien sur le territoire des communes de SAINT CARADEC et GUERLEDAN.

ATER ENVIRONNEMENT
38, rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY

Quimper, le 19 juillet 2019

Madame,

Par courrier du 05/07/2019, vous nous avez transmis pour avis le dossier cité en objet, concernant un étude en vue de la création d'un parc éolien situé sur le territoire des communes de SAINT CARADEC et GUERLEDAN.

Nous vous informons qu'aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique (ouvrage de tension supérieure à 50 kV) ne traverse la zone concernée.

Cette réponse n'est valable que pour les ouvrages exploités par RTE à l'exclusion de ceux dépendants d'autres gestionnaires de réseaux (ERDF et autres.....)

Restant à votre entière disposition, nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Directeur du GMR BRETAGNE

PO Olivier HUITOREL

CENTRE MAINTENANCE NANTES
Groupe Maintenance Réseaux Bretagne
ZA de Kerourvois Sud - Ergué Gabéric
CS 15032 - 29556 QUIMPER
TEL : 02.98.66.60.00 - FAX : 02.98.66.60.09

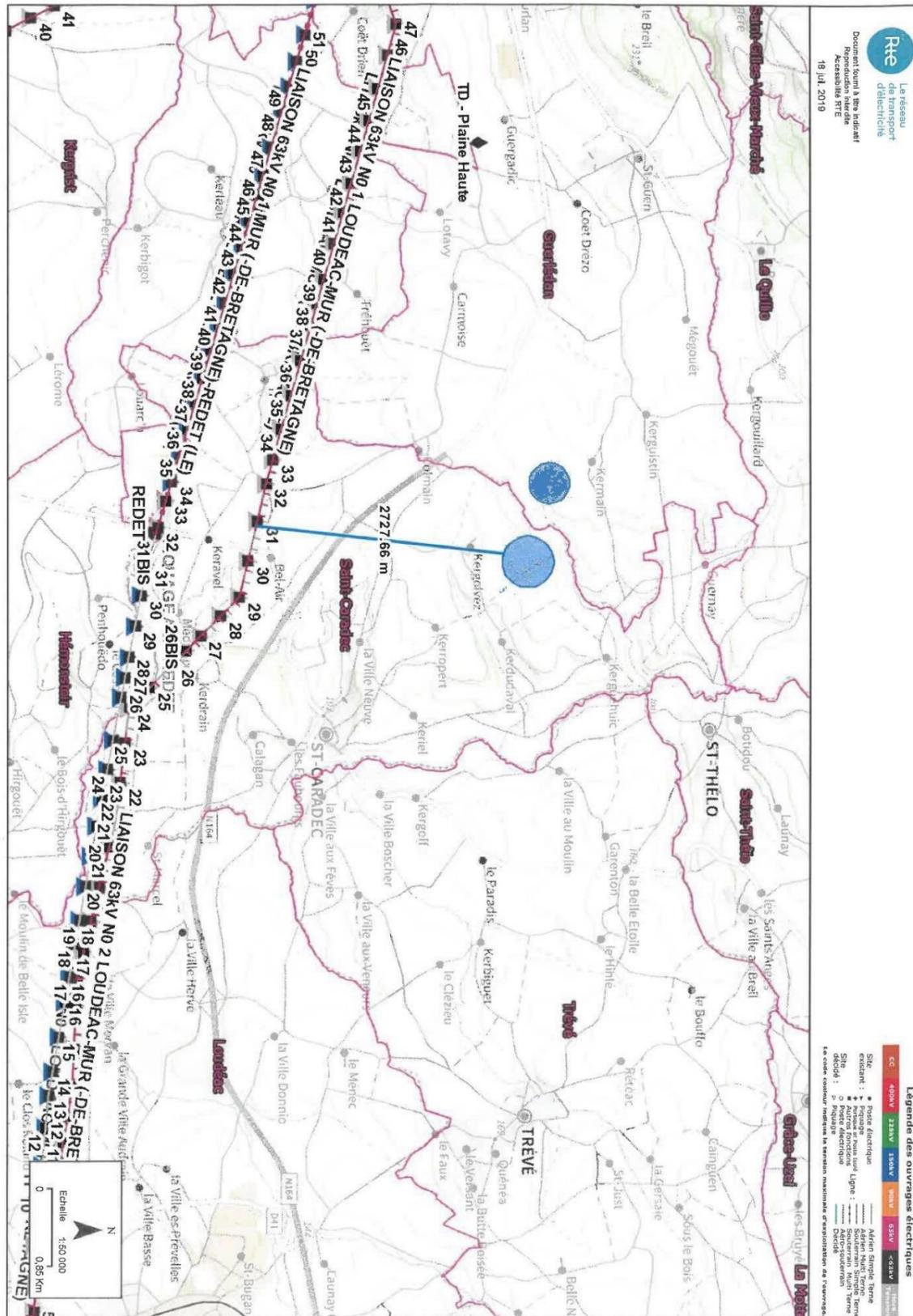
RTE Réseau de transport d'électricité
société anonyme à directoire et conseil de surveillance
au capital de 2 132 285 690 euros
R.C.S.Nanterre 444 619 258



www.rte-france.com

1/1

Chapitre H – Annexes - p. 448



Direction interrégionale OUEST
BP 49139
35091 Rennes Cedex 9

ATER Environnement
Laurianne PAU
38 rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY

Affaire suivie par : J-F Grasland
Téléphone : 02 22 51 53 60
Référence : EOLIEN 2019 / 114

Rennes, le mardi 16 juillet 2019

OBJET : Projet éolien sur les communes de Guerledan et Saint Caradec (22).

REF. : votre courrier du 4 juillet 2019.

Madame,

Par courrier en référence, vous avez saisi Météo-France concernant votre projet d'installation de parc éolien sur les communes de Guerledan et Saint Caradec (22). Ce parc éolien se situerait à une distance de 15 kilomètres du radar¹ le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (à savoir le radar de Noyal Pontivy).

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.

Je vous prie, Madame, de croire en l'assurance de toute ma considération.

J-F
Jean-François Grasland

¹ : Les coordonnées géographiques des radars concernés vous sont accessibles depuis l'extranet <http://www.meteo.fr/special/DSO/RADEQL/> (avec le login « radeol » et le mot de passe « !VI-314! »).

Météo-France
73 avenue de Paris, 94165 Saint Mandé Cedex
<http://www.meteo.fr>
Météo-France, établissement public administratif
sous la tutelle du ministère de l'écologie, de l'énergie et de la mer
Météo-France, certifié ISO 9001-2008 par Bureau Veritas



PRÉFECTURE DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale
des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par
Jean-Yves TINEVEZ
Gestion des Côtes d'ArmorPoste : 02 99 84 59 02
jean-yves.tinevez@culture.gouv.fr

Réf. SRA / 18 - 014

Rennes, le - 3 JAN. 2018

VALECO INGENIERIE
A l'attention de M. Matthieu Birba
188 rue Maurice Bèjart
CS 57392
34184 MONTPELLIER CEDEX 4

Monsieur,

Par courrier du 9 novembre 2017 vous avez consulté la Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie, dans le cadre du projet éolien situé sur la commune de **Guerlédan (22)**.

Afin de localiser les sites archéologiques actuellement recensés dans l'emprise de l'aire d'étude, vous pouvez consulter la « carte archéologique régionale » accessible à partir du site internet de la DRAC, « cartographie du patrimoine », ou bien à cette adresse : <http://geobretagne.fr/mapfishapp/map/91f5eb2c4e2ddc2a8bc464189b019a17>

En raison de la présence de sites dans l'emprise de l'aire d'étude ou à sa proximité immédiate, 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, conformément aux dispositions prévues par le livre V, partie législative, titre II du Code du patrimoine. 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.

Il conviendra donc que le Préfet de Région (Ministère de la Culture et de la Communication, Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie) soit saisi de ce dossier, conformément aux modalités prévues par le Code du patrimoine, livre V. Lors de cette saisine, il conviendra que le dossier précise l'emprise des travaux soumis à aménagement (plan parcellaire, références cadastrales, emplacement du projet sur le terrain d'assiette, notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux), ainsi que tous les éléments susceptibles de préciser l'impact des travaux envisagés sur le sous-sol.

Conformément aux dispositions prévues par l'article R.523-14 du Code du patrimoine, le pétitionnaire dispose également de la possibilité de demander une prescription de diagnostic archéologique anticipée. Dans ce cadre, je vous rappelle que la redevance d'archéologie

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.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Bretagne>

préventive correspondante est due par le demandeur, conformément au dernier alinéa de l'article L.524-4 du Code du patrimoine.

Compte tenu de ces éléments, je vous demande de bien vouloir reprendre ces informations en conclusion de votre notice d'environnement et de les transmettre sans retard au maître d'ouvrage de ce projet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet, et par délégation
le Directeur régional des affaires culturelles
Pour le Directeur régional


Yves MENEZ
Conservateur régional de l'archéologie

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.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Bretagne>