

Partie 4 : Solutions envisagées et raisons du choix du projet

D'après l'article R.122-5 du Code de l'Environnement (II, 7°), « une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine » doit être présentée dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes, ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc.) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scénarii et différentes variantes de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, la variante retenue n'est pas nécessairement la meilleure du point de vue environnemental ou du point de vue d'une expertise thématique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

Après avoir rappelé les raisons du développement de l'éolien à l'échelle européenne, nationale et régionale, cette partie sur les raisons du choix du projet synthétisera les différents scénarii et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

4.1 Une politique nationale en faveur du développement éolien

L'Union Européenne a adopté le paquet Energie Climat le 12 décembre 2008. Cette politique fixe comme objectif à l'horizon 2020 de porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation totale de l'Union Européenne contre 12,5 % en 2010.

En France, la loi Grenelle I, modifiée par l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables, confirme les objectifs européens en fixant à un minimum de 23 % la part des énergies renouvelables dans les consommations nationales en 2020. La France doit installer 15 000 MW d'éolien terrestre d'ici 2018 et entre 21 800 et 26 000 MW d'éolien terrestre d'ici 2023, sachant que la puissance installée en France était de 13 641 MW au 31 mai 2018¹⁶.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 a pour objectif de porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.

La France a présidé et accueilli la 21e Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (COP21/CMP11), du 30 novembre au 11 décembre 2015. Un accord a été pris à l'issue de cette conférence : il confirme l'objectif de maintenir le seuil d'augmentation de la température au-dessous de 2°C. Les pays les plus avancés économiquement ont déjà inclus les énergies renouvelables dans leur mix énergétique, et ont prévu de renforcer leur utilisation afin d'atteindre leurs objectifs d'atténuation.

Le projet éolien de Louargat s'inscrit dans cette démarche.

4.2 Un site compatible avec le Schéma Régional Eolien

Le Schéma Régional Climat Air Energie de la Bretagne définit un scénario cible pour les énergies renouvelables qui tend à porter leur part dans la consommation d'énergie finale de 8,3 % en 2010 à 22 % au minimum en 2020.

Le Schéma Régional Eolien (annexe du SRCAE) fixe un objectif de 1800 MW au minimum d'ici 2020.

Le projet éolien de Louargat est développé dans le cadre de ces objectifs.

Le site a été retenu par le maître d'ouvrage notamment car il se trouve au sein d'une zone déterminée comme étant favorable par le SRE.

¹⁶ Source : Tableau de bord : éolien - Premier trimestre 2018, n°102 - Mai 2018

En effet, le SRE a mis en évidence qu'un secteur au Nord du département possède un potentiel de développement éolien intéressant. Toujours d'après le SRE, le secteur privilégié par le maître d'ouvrage présente des qualités adéquates pour le développement d'un projet :

- potentiel éolien suffisant,
- adapté aux principales servitudes techniques et réglementaires qui grèvent l'installation d'aérogénérateurs (radars, faisceaux de radiocommunication, navigation aérienne civile et militaire, zone d'entraînement militaire, etc.)
- en dehors des zones de protection des espaces naturels,
- en dehors des zones de protection patrimoniales et paysagères.

Rappelons que le SRE de la Bretagne a été annulé par décision du Tribunal Administratif de Rennes le 23 octobre 2015.

4.3 Historique et raisons du choix du site

4.3.1 Historique du projet

Les principales étapes du projet éolien de Louargat ont été les suivantes :

Historique du projet	
Date	Etape importante du projet
Juillet 2017	Présentation des zones d'études sur le territoire de l'EPCI, devant les élus de Guingamp Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat (GP3A)
Septembre 2017	Présentation du développement éolien et de la zone d'étude potentielle au maire et aux adjoints de la mairie de Louargat
Novembre 2017	Présentation du développement éolien et de la zone d'étude potentielle devant le conseil municipal de Louargat
Décembre 2017	Présentation de la zone d'étude de Louargat devant la DDTM des Côtes d'Armor
Janvier 2018	Permanence publique, en mairie de Louargat, réunissant 18 personnes environ
Février 2018	Installation d'un mat de mesure du vent
Mars 2018	Présentation du projet éolien au préfet des Côtes d'Armor
Mars 2018	Lancement des études environnementales
Été 2018	Lancement des études paysagères
Automne/hiver 2018	Réalisation de la première phase de l'étude acoustique (mesure du bruit environnant)
Février 2019	Présentation des implantations potentielles au conseil municipal de Louargat, création d'un comité de suivi et mise en place d'un processus de concertation
Mars 2019	Réunion sur la possibilité d'une implication de Guingamp Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat, avec Mme Symzkoviack (GP3A)

Mars 2019	Présentation des évolutions de la zone d'étude, et du calendrier du projet à la DDTM des Côtes d'Armor
Avril 2019	Distribution d'une lettre d'informations dans toutes les boîtes aux lettres de la commune (1 200 personnes)
Mai 2019	Permanence publique à la salle des fêtes de Louargat (15 personnes environ)
Octobre 2019	Première réunion du comité de suivi (6 personnes)

Tableau 38 : Historique du projet

4.3.2 Raisons du choix du site

Le site de Louargat présente plusieurs atouts pour le développement d'un parc éolien. Plusieurs zones d'études avaient été repérées sur le territoire de la communauté d'Agglomération GP3A, dont celle de Louargat. En effet, l'étude de faisabilité technique et économique relative à l'implantation d'éoliennes a donné de bons résultats, démontrant un gisement de vent favorable sur ce site en hauteur. De plus, peu de contraintes techniques sont présentes (absences de faisceaux hertziens, de lignes Haute Tension, de Gazoduc etc.), et le raccordement électrique est à proximité immédiate (poste source de « Nénez », à Belle-Isle-en-Terre).

Les points potentiellement sensibles (sensibilités paysagères liées au Méné Hoguéné et les sensibilités écologiques liées à la présence de la Centaurée Fausse scille) repérés en phase amont du développement ont été intégrées durant la définition du projet. Une contrainte liée à l'aviation civile a été repérée sur le site (procédure d'approche de l'aérodrome de Brest), qui ne remet pas en cause le projet mais qui entraîne une limitation de la hauteur des aérogénérateurs à 130 m en bout de pales.

Selon le porteur de projet, depuis le lancement du projet éolien, en 2017, les élus sont moteurs dans le processus de développement et dans la diffusion de l'information. Le projet s'inscrit dans une démarche globale du territoire de soutien aux énergies renouvelables.

Les études environnementales et techniques ont donc été réalisées sur le site retenu en vue de concevoir un parc éolien en phase avec les enjeux environnementaux, acoustiques, sanitaires, paysagers et écologiques du territoire.

4.4 Solutions envisagées et choix de l'implantation

Dès lors qu'un site ou parti d'aménagement a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'Etat et analyse de l'état actuel de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site.

4.4.1 Le choix d'une variante de projet

Au cours de l'élaboration du projet, trois variantes d'implantation ont été proposées par le porteur de projet, en fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens.

Elles prennent en compte plusieurs paramètres (fonciers, techniques, réglementaires, environnementaux, humains et paysagers) dont notamment :

- prise en compte des problématiques d'accessibilité pour limiter les créations de chemin et terrassement, limitation des effets de sillage entre éoliennes,
- avis favorables des propriétaires,
- périmètre d'exclusion de 500 mètres autour de chaque bâtiment habité,
- prise en compte des servitudes règlementaires.

Ces 3 variantes sont présentées dans le tableau ci-dessous et sur les cartes page suivante.

Nom	Commune	Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes
Variante n°1	Louargat	4 éoliennes / 130 m en bout de pôle
Variante n°2	Louargat	4 éoliennes / 130 m en bout de pôle
Variante n°3	Louargat	3 éoliennes / 130 m en bout de pôle

Tableau 39 : Variantes de projet envisagées



Carte 80 : Variante n°1 envisagée



Carte 81 : Variante n°2 envisagée



Carte 82 : Variante n°3 envisagée

4.4.1.1 L'évaluation des variantes envisagées

Les trois variantes d'implantation ont alors été soumises à une évaluation technique par chacun des experts. Il a été possible de les comparer entre elles selon les 4 critères suivants :

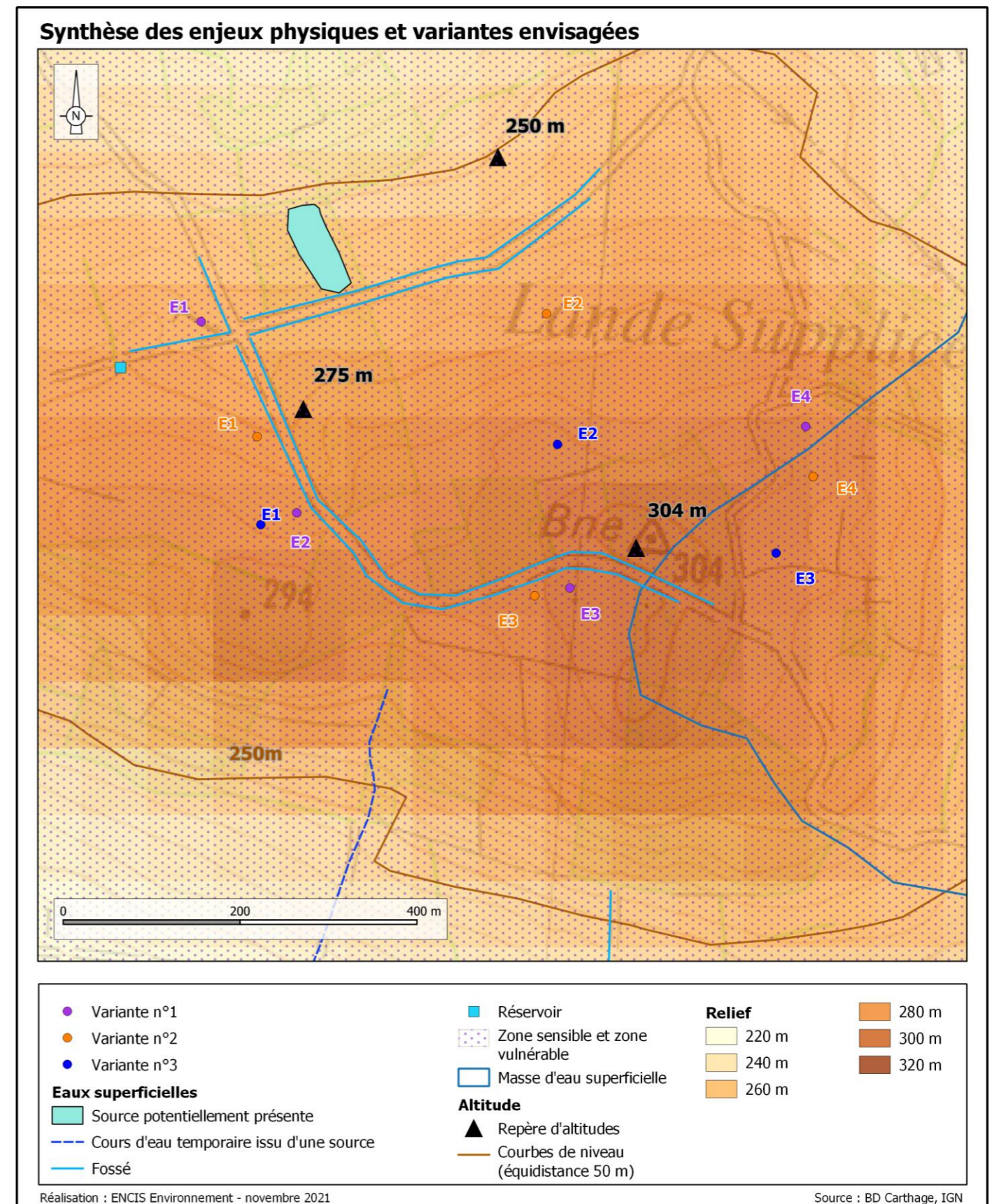
- Le milieu physique,
- Le milieu humain,
- le milieu naturel,
- le paysage et le patrimoine,

Analyse de la variante du point de vue physique

Du point de vue du milieu physique, les trois variantes envisagées sont très similaires. Elles permettent d'éviter de dégrader d'éventuelles zones humides présentes (source potentielle et cours d'eau temporaire issu d'une source, relevés par ENCIS Environnement lors des sorties de terrain). Elles sont compatibles avec les risques naturels potentiels (séisme, inondation, remontée de nappe, mouvements de terrain, retrait/gonflement des argiles, phénomènes climatiques extrêmes, etc.).

En termes de relief, les trois variantes se regroupent au sommet de la Lande Supplice. Seule une éolienne de la variante n°1 est un peu plus excentrée vers le nord et donc à une altitude moins élevée.

Toutes les variantes vont intercepter des fossés lors de la création des accès aux éoliennes ; il sera important de les prendre en compte afin de préserver les écoulements.



Carte 83 : Synthèse des enjeux physiques et variantes envisagées

Analyse de la variante du point de vue humain

Du point de vue humain également, les variantes sont très similaires.

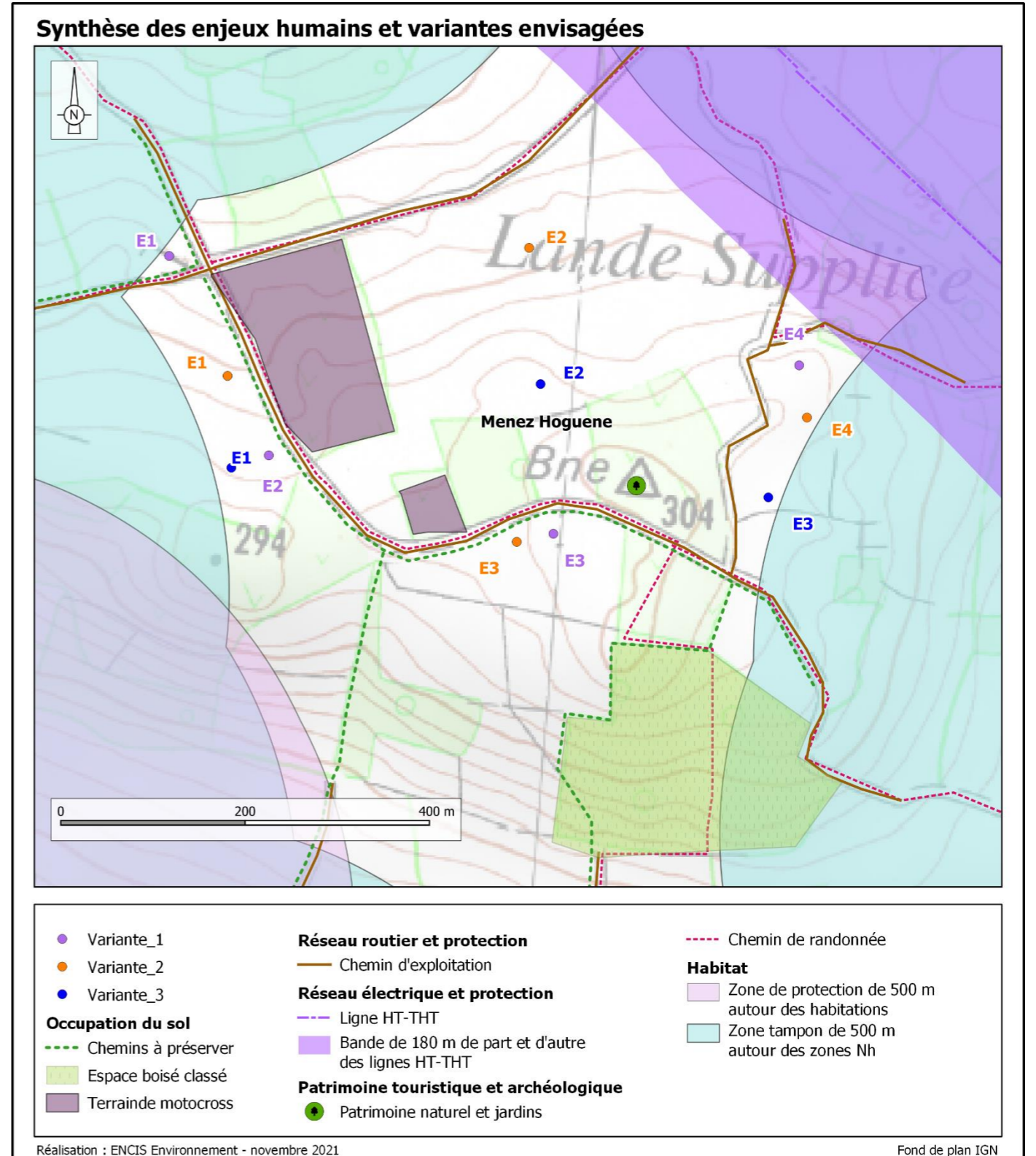
L'ensemble des variantes respectent les distances réglementaires d'éloignement aux habitations et aux zones constructibles. Précisons néanmoins que c'est la variante n°3 qui s'en trouve le plus près. Elles respectent également la distance minimale préconisée pour la ligne Haute-Tension.

A noter également que les variantes disposent toute d'une éolienne située à proximité de la piste de motocross (notamment la piste la plus au nord). C'est toutefois la variante n°3 qui s'en trouve la plus éloignée. L'étude de dangers devra déterminer précisément les risques liés à l'implantation d'éoliennes à proximité de ces deux sites de loisirs.

Il en est de même pour les sentiers de randonnées répertoriés au droit des chemins desservant les éoliennes. C'est la variante n°3 qui s'en trouve la plus éloignée.

Aucune variante ne propose d'éoliennes à l'intérieur de l'Espace Boisé Classé, ni à l'intérieur des autres boisements présents. Signalons également que certains des chemins d'accès sont classés « à préserver » au document d'urbanisme de Louargat ; toutes les variantes sont concernées.

L'accès pour l'acheminement des éléments du parc éolien présente une bonne faisabilité quel que soit la variante retenue et les propriétaires des parcelles concernées ont donné leur accord pour l'implantation.

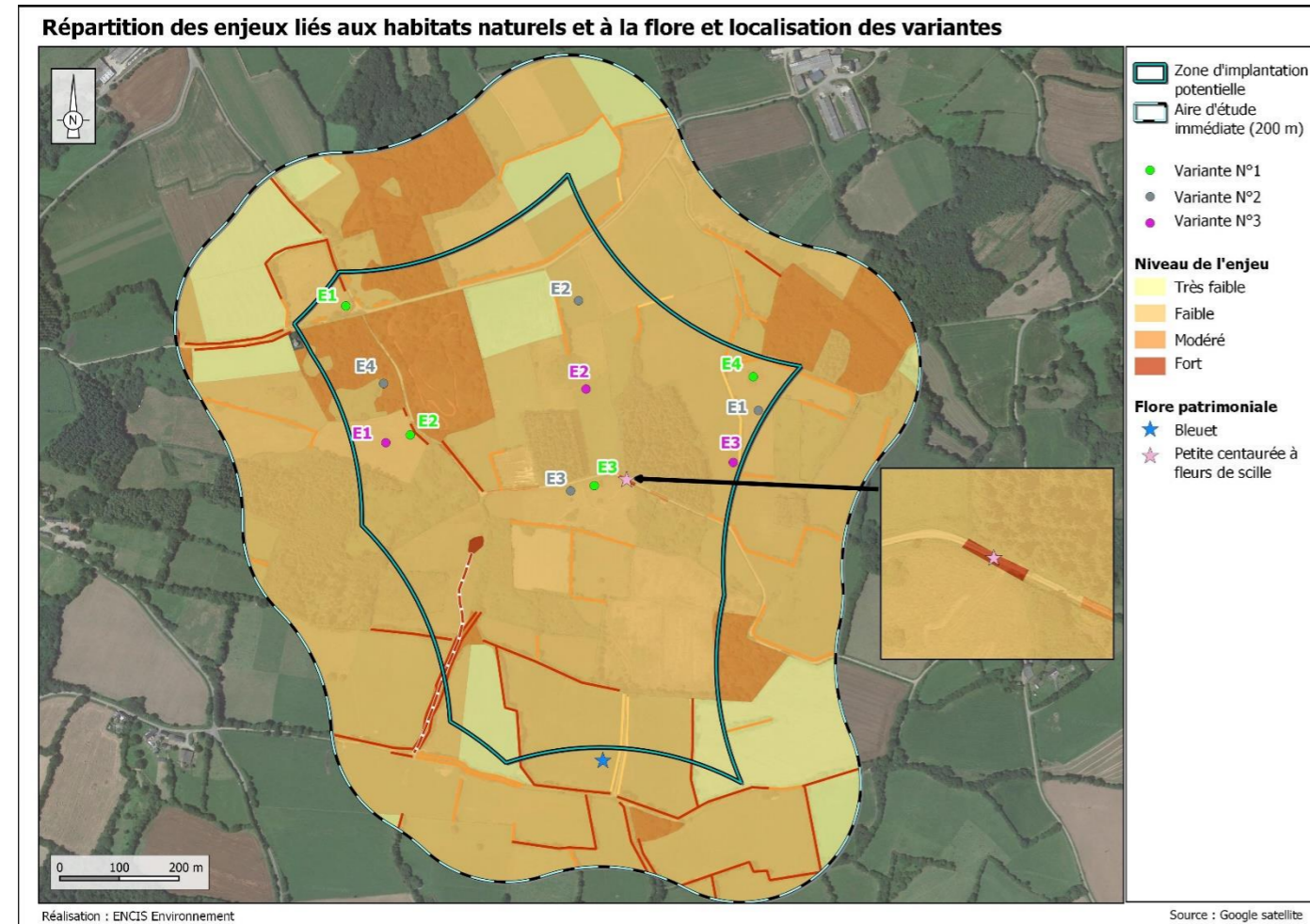


Carte 84 : Synthèse des enjeux humains et variantes envisagées

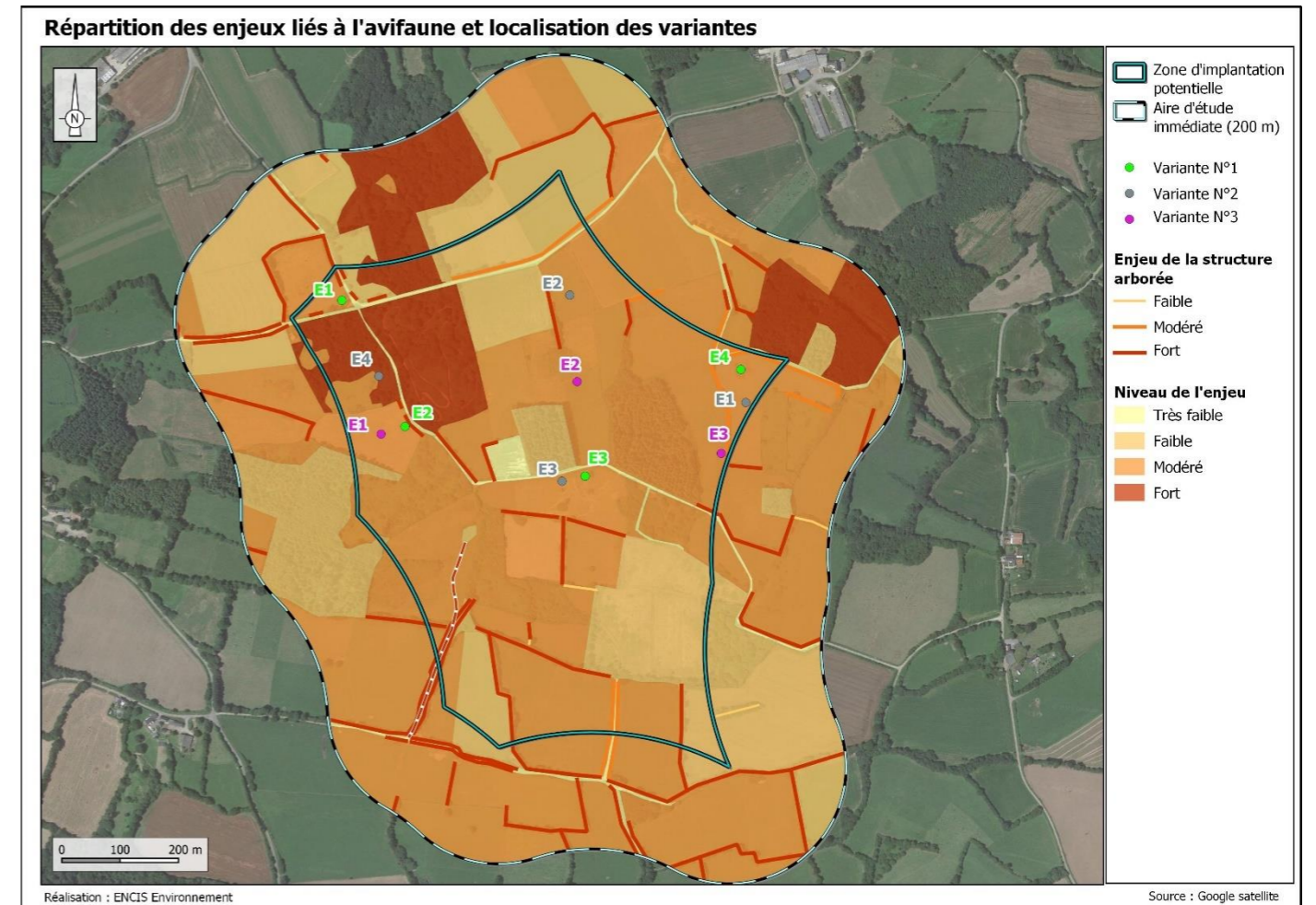
Analyse de la variante du point de vue des milieux naturels

Les effets potentiels sont identifiés au regard de chaque thématique naturaliste. Une analyse globale est ensuite établie. Une hiérarchisation des variantes par thématiques a été réalisée.

Les cartes suivantes présentent les variantes au regard des cartes d'enjeux du milieu naturel.



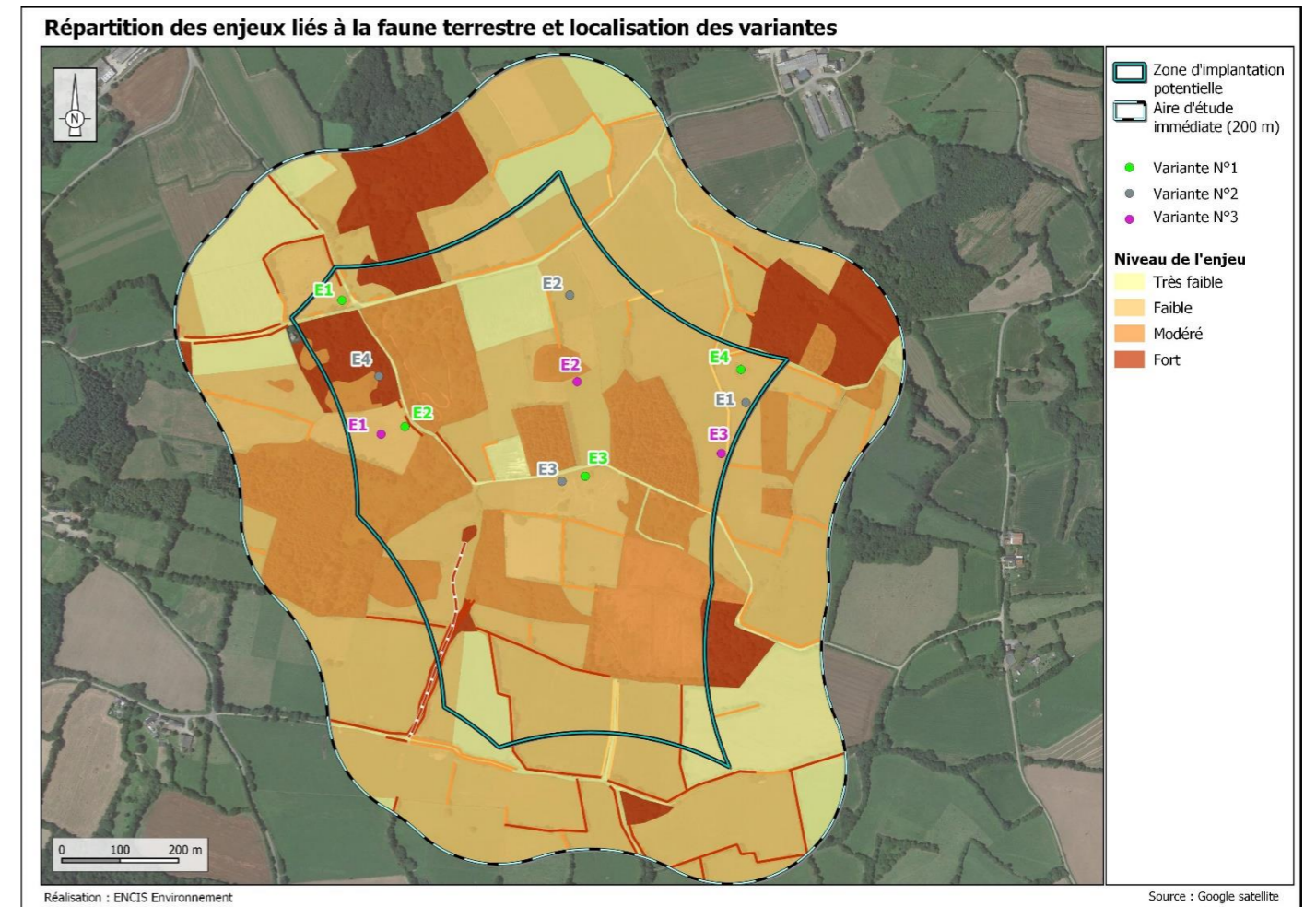
Carte 85 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore et localisation des variantes



Carte 86 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune et localisation des variantes



Carte 87 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères et localisation des variantes



Carte 88 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre et localisation des variantes

Le tableau page suivante permet de synthétiser l'analyse des différentes variantes d'implantation proposées. Chaque variante est classée par rapport aux autres.

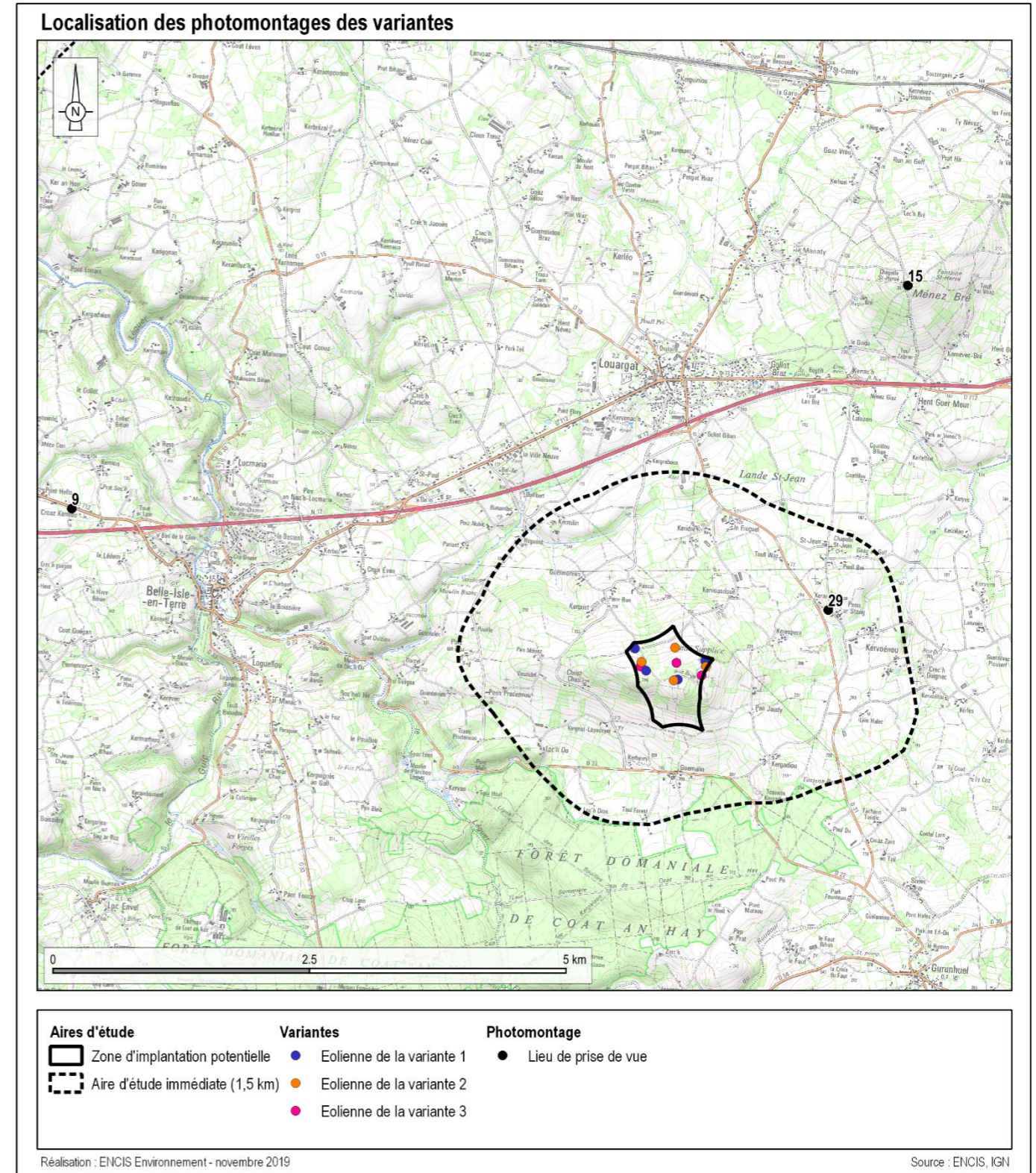
Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	2	3	3	3	<p>Habitats – Flore : - Quatre éoliennes implantées dans des parcelles à enjeu floristique faible.</p> <p>Avifaune : - Pas d'élément positif à noter</p> <p>Chiroptères : - Pas d'élément positif à noter</p> <p>Faune terrestre : - Quatre éoliennes implantées dans des parcelles à enjeu faunistique faible.</p>	<p>Habitats – Flore : - Une éolienne localisée relativement proche de la station de Petite Centaurée à fleurs de Scille observée lors des inventaires, - Variante à quatre éoliennes présentant donc une consommation d'habitats naturels importante.</p> <p>Avifaune : - Variante à quatre éoliennes, donc présentant une emprise importante (réduction plus importante d'habitats) et un risque de mortalité accru en phase d'exploitation - Emprise du parc perpendiculaire à l'axe de migration (NE/SO), la plus importante des trois variantes - Espacements inter-éoliennes inférieurs à 200m (avec zone de survol des pales), perturbant le passage des oiseaux - Effet « d'encerclement » d'un boisement à enjeu fort par deux éoliennes, limitant l'intérêt pour l'avifaune - Présence d'une troisième éolienne à proximité immédiate d'un boisement à enjeu fort - Nombreuses zones de survol de haies et de boisements, augmentant le risque de collision des espèces patrimoniales nichant dans ces milieux.</p> <p>Chiroptères : - Variante à quatre éoliennes, présentant une emprise importante (impacts d'une superficie plus importante sur les habitats) et un risque de mortalité accru en phase d'exploitation. - Importante surface de survol de haies et de boisements (à de faibles distances), augmentant le risque de collision et/ou barotraumatisme des chiroptères.</p> <p>Faune terrestre : - Variante à quatre éoliennes présentant donc une perte d'habitats naturels importante.</p>
Variante 2	3	2	2	2	<p>Habitats – Flore : - Trois éoliennes implantées dans des parcelles à enjeu floristique faible.</p> <p>Avifaune : - Trouées suffisantes pour permettre le passage des migrateurs de petite et moyenne taille</p> <p>Chiroptères : - Pas d'élément positif à noter</p> <p>Faune terrestre : - Trois éoliennes implantées dans des parcelles à enjeu faunistique faible.</p>	<p>Habitats – Flore : - Une éolienne implantée en milieu forestier (chênaie acidiphile/broussailles forestières) à enjeu floristique modéré, - Une éolienne localisée relativement proche de la station de Petite Centaurée à fleurs de Scille observée lors des inventaires, - Variante à quatre éoliennes présentant donc une consommation d'habitats naturels importante.</p> <p>Avifaune : - Variante à quatre éoliennes, donc présentant une emprise importante (réduction plus importante d'habitats) et un risque de mortalité accru en phase d'exploitation - Emprise du parc perpendiculaire à l'axe de migration (NE/SO), - Présence d'une éolienne accolée à un boisement à enjeu fort - Effet d'encerclement de la partie sommitale de la colline</p> <p>Chiroptères : - Variante à quatre éoliennes, présentant une emprise importante (impacts d'une superficie plus importante sur les habitats) et un risque de mortalité accru en phase d'exploitation pour les trois éoliennes les plus à l'ouest - Importante surface de survol de haies et de boisements (à de faibles distances), augmentant le risque de collision et/ou barotraumatisme des chiroptères.</p> <p>Faune terrestre : - Une éolienne implantée en milieu forestier (chênaie acidiphile/broussailles forestières) à enjeu faunistique fort, - Variante à quatre éoliennes présentant donc une perte d'habitats naturels importante.</p>
Variante 3	1	1	1	1	<p>Habitats – Flore : - Trois éoliennes (E1, E2 et E3) implantées dans des parcelles à enjeu floristique faible - Variante présentant les distances les plus grandes par rapport aux espaces boisés - Variante présentant le moins d'éoliennes et donc la consommation d'habitats naturels potentiellement la moindre.</p> <p>Avifaune : - Variante présentant le moins de machines et donc le risque de mortalité et/ou de dérangement de l'avifaune le plus faible des trois variantes proposées, - Trouée suffisante (E1-E2) pour permettre le passage des migrateurs de petite et moyenne taille - Pas d'effet d'encerclement de la partie sommitale de la colline</p> <p>Chiroptères : - Variante proposée présentant le moins de machines - les trois éoliennes sont en dehors des habitats naturels boisés réduisant le risque de mortalité vis-à-vis des espèces forestières par rapport à la variante précédente</p> <p>Faune terrestre : - Variante présentant le moins d'éoliennes et donc la perte d'habitats naturels potentiellement la moindre, - Trois éoliennes (E1, E2 et E3) implantées dans des parcelles à enjeu faunistique faible.</p>	<p>Habitats – Flore : -</p> <p>Avifaune : - Emprise du parc perpendiculaire à l'axe de migration (NE/SO), mais la plus faible des trois variantes - Présence d'une éolienne accolée à un boisement à enjeu fort - Espacement inter-éolienne (E2-E3) insuffisant pour permettre le passage des migrateurs de petite et moyenne taille</p> <p>Chiroptères : - Surface de survol de haies et de boisements (à de faibles distances) non négligeable, augmentant le risque de collision et/ou barotraumatisme des chiroptères en phase d'exploitation. - Éolienne E2 située en survol entre trois secteurs boisés</p> <p>Faune terrestre : -</p>

Ainsi, suite à l'analyse des différentes variantes, la variante de projet n°3 a été retenue car cette dernière a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique.

Analyse de la variante du point de vue paysager

Les trois variantes de projet ont été analysées et comparées, notamment grâce à des photomontages. Trois points de vue ont ainsi été choisis (deux dans l'AER et un dans l'AEI), et sont situés au niveau des lieux de vie ou de sites touristiques et permettent différents angles de vue sur le projet.

- PDV 9 : depuis la D712, à l'ouest du projet. Il s'agit d'un point de vue pris depuis l'ouest, offrant une visibilité sur le mont Hoguéné et le projet.
- PDV 15 : depuis le sommet du méné Bré, au nord-est du projet. Il s'agit d'une vue panoramique dégagée à 360° en plongée qui offre une vue globale sur le projet et les structures du relief sur lequel il s'implante.
- PDV 29 : depuis le hameau de Pen ar Stang, à l'est du projet. Il s'agit d'une vue depuis un lieu de vie proche, ainsi que depuis une route importante à l'échelle de l'AEI.



Carte 89 : Localisation des photomontages d'analyse des variantes

Depuis le Point De Vue 9, la variante 1 forme une ligne mais les éoliennes les plus au sud apparaissent superposées depuis ce point de vue et l'éolienne semble composée de six pales. Cette superposition des éoliennes brouille la lisibilité.

La variante 2 forme une ligne lisible et équilibrée venant souligner le sommet du méné Hoguéné. Les espaces entre les éoliennes sont réguliers. L'emprise totale en largeur apparaît comme limitée mais reste supérieure à celle de la variante précédente.

La variante 3 forme également une ligne de trois éoliennes séparées par des interdistances régulières. La présence d'une éolienne devant un boisement alors que les autres se retrouvent derrière perturbe quelque peu la lisibilité. L'emprise horizontale est plus réduite que celle des deux autres variantes. Les variantes 2 et 3 sont globalement lisibles et bien intégrées mais la variante 3 s'étend sur une emprise moins importante et est donc à privilégier.



Figure 25 : Variante 1 (PDV 9)



Figure 26 : Variante 2 (PDV 9)

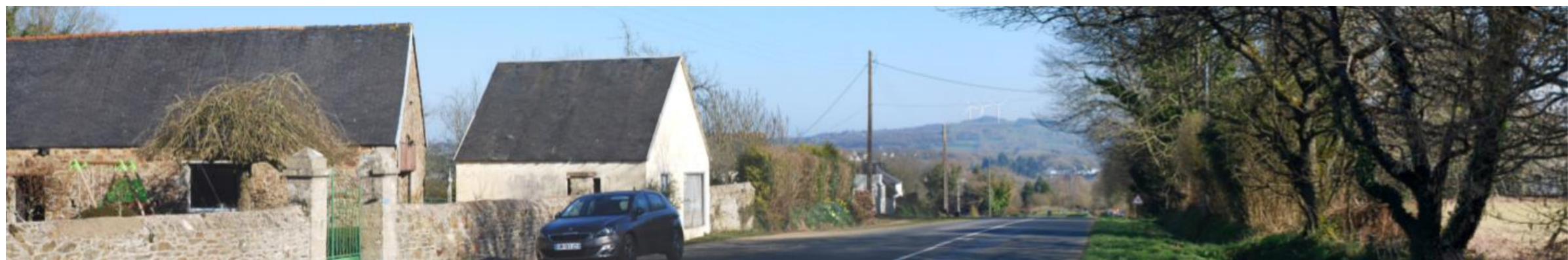


Figure 27 : Variante 3 (PDV 9)

Depuis le Point De Vue 15, la variante 1 occupe une emprise importante en largeur, mais celle-ci est relativisée par les effets de filtre créés par les structures végétales nombreuses (haies, boisements). L'implantation reste lisible.

Les variantes 2 et 3 sont encore une fois à privilégier car plus équilibrées et lisibles que la variante 1.

La variante 3, comprenant moins d'éoliennes que la variante 2, semble s'intégrer plus harmonieusement dans ce paysage vallonné.



Figure 28 : Variante 1 (PDV 15)

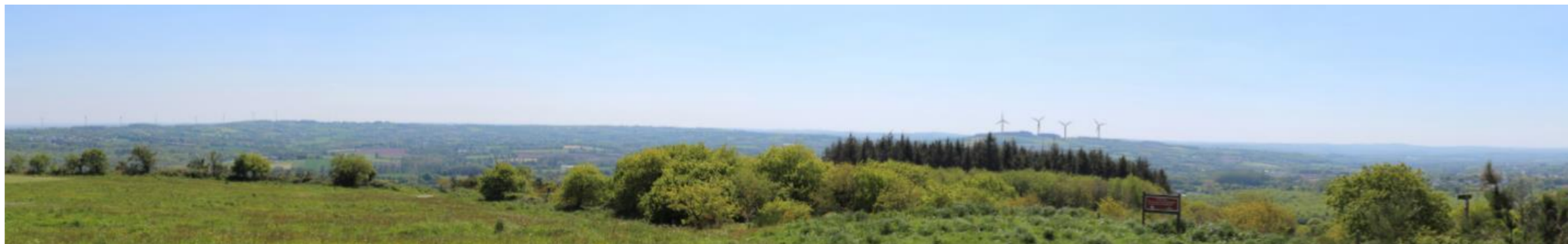


Figure 29 : Variante 2 (PDV 15)



Figure 30 : Variante 3 (PDV 15)

Depuis le Point De Vue 29, le hameau de Pen ar Stang offre une vue en direction du projet éolien, émergeant au-dessus du méné Hoguéné.

La variante 1 se compose de quatre éoliennes semblant être disposées sur au moins trois plans différents. Les éoliennes occupent le sommet et un seul côté de la pente. L'éolienne la plus proche, apparaissant comme la plus grande, est implantée sur la partie sommitale du méné Hoguéné.



Figure 31 : Variante 1 (PDV 29)

La variante 2 se compose de deux groupes de deux éoliennes séparées par un espace de respiration. A l'intérieur d'un même groupe, les pales des éoliennes se chevauchent, nuisant à la lisibilité de l'ensemble. L'emprise horizontale pour les variantes 1 et 2 est globalement similaire.

La variante 3 présente trois éoliennes également implantées sur des plans différents, sur une ligne de fuite dont le point de fuite se trouverait derrière le méné.



Figure 32 : Variante 2 (PDV 29)



Figure 33 : Variante 3 (PDV 29)

Les trois variantes proposées sont similaires en termes d'occupation horizontale et de composition.

La variante qui se rapproche le plus des préconisations émises est la variante 3. Il s'agit en effet de la variante qui semble la plus adaptée en termes de cohérence avec le relief du mont Huguéné. Depuis les vues plus lointaines, l'implantation forme une ligne régulière et plus harmonieuse que celles formées par les variantes 1 et 2. Ces dernières sont très similaires entre elles depuis les points de vue éloignés mais la variante 1 se distingue par un espace de respiration plus important entre les deux groupes d'éoliennes qui la composent. Depuis les points de vue plus proches, et notamment depuis l'est et l'ouest du projet, les éoliennes semblent souvent se superposer.

La variante 3 semble la plus adaptée, en termes de cohérence avec le relief et de lisibilité aux différentes échelles.

Choix de la variante de projet

La réflexion des différents experts de l'équipe du projet éolien a permis d'évaluer plusieurs scénarios et plusieurs variantes. La variante de projet n°3 a été retenue car cette a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique, paysager, cadre de vie et technique.

4.5 Concertation et information autour du projet

La concertation avec les élus locaux et les acteurs du territoire (propriétaires, agriculteurs, population locale, associations) a aussi joué un rôle important dans le choix du site et dans le choix d'une variante de projet.

4.5.1 Concertation publique

Le processus de concertation permet d'informer et d'intégrer le maximum de personnes à la démarche de développement du projet. Plusieurs outils ont ainsi été mis en place dans ce but.

4.5.1.1 Concertation avec les collectivités

Les porteurs de projet travaillent sur le parc éolien de Louargat depuis désormais trois années puisque la première démarche auprès des collectivités a eu lieu en juillet 2017. Au cours de ces trois années, le chef de projet éolien a attaché une attention particulière à développer la communication et la concertation avec la commune de Louargat et la communauté d'agglomération Guingamp-Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat.

Ce sont donc plusieurs réunions de concertation qui ont été tenues au cours de la conception du parc. Le processus de concertation a débuté en juillet 2017 avec une présentation des différentes zones identifiées sur le territoire de la communauté d'agglomération aux élus de GP3A, et notamment la zone identifiée à Louargat. La zone d'étude potentielle a ensuite été présentée au maire et aux adjoints de Louargat, avant de réaliser une présentation devant le conseil municipal de la commune en novembre 2017. Le développement a ensuite suivi son cours, et les différentes avancées du projet (implantations potentielles notamment) ont été présentées en février 2019 au conseil municipal de Louargat. Par ailleurs, un comité de suivi a été créé à cette date, de même que la mise en place d'un processus de concertation.

4.5.1.2 Concertation avec les services de l'Etat

Une réunion de présentation de la zone d'étude de Louargat s'est tenue en décembre 2017 avec la DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer) des Côtes d'Armor. Un certain nombre de remarques utiles à l'élaboration du dossier a pu être pris en compte. Les échanges avec les services de l'Etat se sont poursuivis tout au long du développement du projet, avec une présentation en mars 2018 du projet éolien au préfet du département, et, en mars 2019, une présentation des évolutions des zones d'étude et du calendrier du projet à la DDTM 22.

4.5.1.3 Concertation avec la population

La plaquette d'information

Une lettre d'information destinée à la population a été réalisée par le maître d'ouvrage pour informer sur le projet. Elle a été distribuée en avril 2019 chez tous les habitants de la commune de Louargat, soit 1 200 exemplaires

Le site internet

La société VSB Energies Nouvelles a réalisé un site internet reprenant les différentes informations liées au projet éolien (zone d'implantation, historique, enjeux) ainsi que des informations plus générales sur l'éolien. Le site internet est consultable à l'adresse suivante : <https://vsb-parc-eolien.wixsite.com/louargat>

Les permanences publiques

Au-delà de la mise à disposition d'outils d'information, le porteur de projet a souhaité engager une réelle concertation avec les habitants du territoire concerné. C'est pourquoi le chef de projet a mis en place deux permanences publiques, en janvier et en mai 2019. Les permanences offrent le double avantage de participer à la diffusion de l'information sur le projet, mais aussi de recueillir l'avis des habitants et des riverains.

Les deux réunions ont permis d'accueillir environ 33 personnes.



Figure 34 : Plaquette d'information distribuée à la population

4.5.2 Concertation des experts

De nombreuses réunions de travail ont eu lieu entre le porteur de projet et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. En effet, chaque étape de l'étude d'impact a fait l'objet d'une ou plusieurs réunions avec les experts pour intégrer les problématiques environnementales au cœur de la conception du projet :

- sensibilités et enjeux de l'état actuel de l'environnement,
- participation au choix des scénarios d'implantation,
- participation au choix des variantes de projet,
- aide à l'optimisation de la variante de projet retenue,
- analyse des impacts du projet retenu,
- définition de mesures.

Les experts environnementaux qui ont participé au processus de conception du projet ont été les suivants :

- Mme Katia ALFAIATE – paysagiste à ENCIS Environnement
- M. Maëlick Baniel – acousticien à Orféa Acoustique

- M. Romain FOUQUET – écologue à ENCIS Environnement
- Mme Séverine PATUREAU – Géographe environnementaliste à ENCIS Environnement
- M. Romain GARCIA – Géographe à ENCIS Environnement

Chacun des experts a pu évaluer les différents scénarios d'implantation et les différentes variantes de projet présentées selon ses propres critères d'appréciation. Cette concertation technique a permis de prendre plusieurs mesures d'évitement, de réduction ou, le cas échéant, de compensation des impacts (cf. Partie 9 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement).

Partie 5 : Description du projet retenu

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « Une description du projet, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources matérielles utilisées ;
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R. 512-3 [...] ; »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- Description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques,
- Localisation des éoliennes,
- Plans de masse des constructions,
- Description de la phase construction et de raccordement (étapes, moyens humains et techniques, etc.),
- Description de la phase de construction d'exploitation (fonctionnement et procédés, moyens humains, etc.),
- Description de la phase de démantèlement et des garanties financières.

5.1 Description des éléments du projet

Le projet retenu est un parc d'une puissance totale comprise entre 7,5 et 9 MW, selon le modèle d'éolienne qui sera choisie. A ce stade du projet, quatre modèles sont retenus, ayant chacune une hauteur en bout de pale de 130 m et une puissance variant entre 7,5 et 9 MW). Trois éoliennes composent le projet.

Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes permanentes et temporaires,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et de la dernière jusqu'au poste de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public,

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques principales du projet.

ELEMENT	Commune	Section	N° parcelle	Altitude au sol	Hauteur	Altitude NGF en bout de pale	Coordonnées (Lambert 93)	
							X	Y
E1	Louargat	XS	38	282 m	130 m	412 m	232591	6845466
E2	Louargat	ZV	44	290,6 m	130 m	420,6 m	232927	6845556
E3	Louargat	ZV	45	290,9 m	130 m	420,9 m	233174	6845433
PDL	Louargat			265 m	2,8 m	267,8 m	232547	6845705

Tableau 40 : Caractéristiques de l'implantation du projet

Caractéristiques techniques et emprises totales du projet	
Données générales du parc	
Nombre d'éoliennes	3
Hauteur maximale (bout de pale)	130 m
Puissance unitaire maximale	3 MW
Puissance totale maximale	9 MW
Données techniques estimées pour l'ensemble du parc	
Surface des fondations (excavations comprises)	1 140 m ²
Surface des plateformes permanentes	3 600 m ²

Surface des aires de chantier temporaires	25 944 m ²
Linéaires des accès :	1 455 ml
Accès à créer	587 ml
%	40,34 %
Accès à améliorer	868 ml
%	59,66 %
Emprise des structures de livraisons – Comprises dans plateforme permanentes	756 m ²
Raccordement électrique interne	1 511 ml
Emprises totales estimées	
Temporaire (pendant phase de construction)	13 608 m ²
Permanente (maintenues artificialisées pendant l'exploitation)	10 607,5 m ²
Défrichage	1 051 m ²

Tableau 41 : Caractéristiques techniques et emprises totales du projet

Le plan de masse des aménagements est fourni au paragraphe 5.1.7.

5.1.1 Caractéristiques des éoliennes

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique et en énergie électrique : le vent fait tourner des pales qui font elles-mêmes tourner le générateur de l'éolienne. A son tour, le générateur transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique de type éolienne. L'électricité éoliennes est ensuite dirigée vers le réseau électrique.

Quatre modèles d'aérogénérateur sont retenus pour le projet.

Le premier est le type N100, du fabricant Nordex, d'une puissance nominale est de 2,5 MW.

Ces aérogénérateurs sont composés de trois grandes parties :

- un mât conique de 78,01 m de hauteur, composé d'acier tubulaire,
- un rotor constitué de trois pales en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 99,8 m et il balaye une zone de 7 823 m²,
- une nacelle, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique. La tension et la fréquence de sortie sont fonction de la vitesse de rotation. Moyennant un circuit intermédiaire en courant continu et un onduleur, elles sont converties avant injection dans le réseau. Sur chaque nacelle, on trouve également un anémomètre qui mesure la vitesse du vent, ainsi qu'une girouette qui permet

de connaître la direction du vent. Elle peut pivoter à 360° autour de l'axe du mât, afin de s'orienter pour positionner le rotor face au vent.

Le second modèle envisagé est le type V100, du fabricant Vestas, d'une puissance nominale de 2,2 MW, et composé :

- d'un mât conique de 78,17 m de hauteur, composé d'acier tubulaire,
- d'un rotor constitué de trois pales en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 100 m et il balaye une zone de 7 854 m²,
- d'une nacelle, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique.

Le troisième modèle envisagé pour le projet correspond au type E103, du fabricant Enercon, d'une puissance nominale de 2,35 MW et composé :

- d'un mât conique de 76,74 m de hauteur, composé d'acier tubulaire,
- d'un rotor constitué de trois pales en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 103 m et il balaye une zone de 8 332 m²,
- d'une nacelle, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique.

Le dernier modèle envisagé est le type LTW101, du fabricant POMA Leitwind, d'une puissance nominale de 3 MW, et composés :

- d'un mât conique de 77,6 m de hauteur, composé d'acier tubulaire,
- d'un rotor constitué de trois pales en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 101 m et il balaye une zone de 8 011 m²,
- Une nacelle, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique.

Le parc éolien sera équipé d'éléments de sécurisation (balisage, protection foudre, défense incendie, signalisation sur le site, etc.) qui seront conformes à la réglementation. L'étude de dangers, pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, détaille précisément ces éléments.

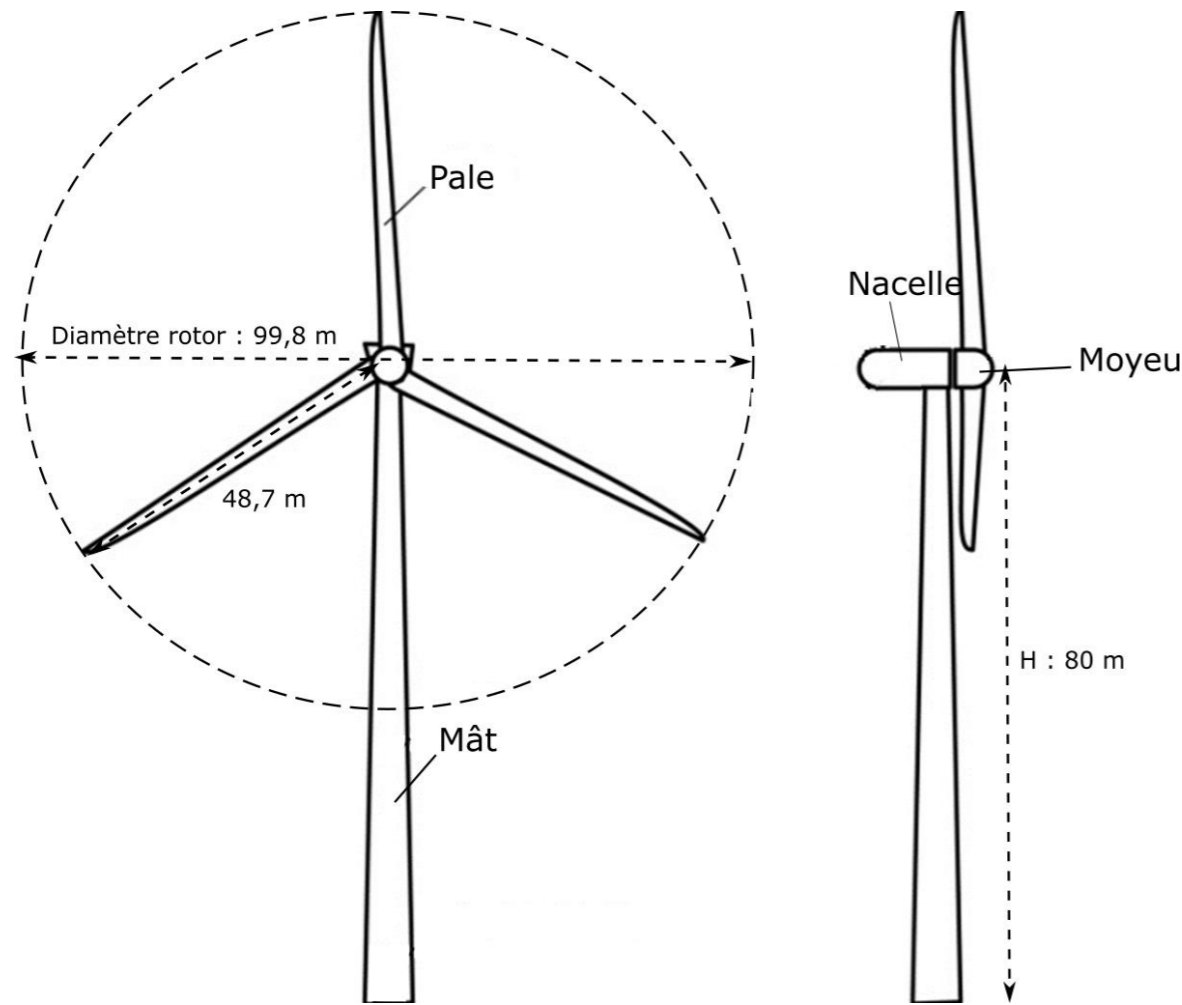


Figure 35 : éolienne en coupe (modèle Nordex N100)

Type	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	78,01 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Transmission et générateur	
Moyeu	Fixe
Transmission	Avec multiplicateur
Générateur	Machine asynchrone à double alimentation
Puissance nominale	2 500 kW
Autres	
Alimentation	3 x AC 660 V
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein à disque hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance
Vitesse de coupure	25 m/s
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 3 m/s - Puissance nominale atteinte à environ 13 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor : 25 m/s - Résistance au vent maximum (3s) jusqu'à 59,5 m/s

Tableau 42 : Caractéristiques techniques des éoliennes Nordex N100
(Source : Nordex)

Description technique de l'éolienne Nordex N100	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	99,8 m
Surface balayée	7 823 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre de carbone / protection parafoudre intégrée
Nombre de rotations	Variable, 6 à 19,5 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales pour optimiser la production d'énergie et minimiser les charges du vent
Mât	

Description technique de l'éolienne Vestas V100	
Rotor	
Type	Horizontal
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	100 m
Surface balayée	7 854 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Fibre de verre renforcée avec époxy et fibre de carbone
Nombre de rotations	14,9 tours/min à vitesse nominale
Système de réglage des pales	Contrôle individuel des pales. La position des pales est ajustée par un système d'inclinaison, appelé « Vestas Pitch System »
Mât	
Type	Tubes coniques en acier S355 et A709
Hauteur du moyeu	78,17 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Transmission et générateur	

Moyeu	Fixe
Transmission	Avec multiplicateur gearbox
Générateur	Générateur triphasé asynchrone à rotor bobiné
Puissance nominale	2 200 kW
Autres	
Alimentation	3 x AC 660 V
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein à disque hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance
Vitesse de coupure	22 m/s
Surveillance à distance	VestasOnline® SCADA system
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 3 m/s - Puissance nominale atteinte à environ 12,5 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor : 22 m/s - Résistance au vent maximum (3s) jusqu'à 59,5 m/s

Tableau 43 : Caractéristiques techniques des éoliennes Vestas V100
(Source : Vestas)

Description technique de l'éolienne ENERCON E103	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	103 m
Surface balayée	8 332 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Plastique renforcé de verre / matière plastique renforcée de fibres de carbone / résine époxy bois de balsa / mousse
Nombre de rotations	15 tours/min à vitesse nominale
Système de réglage des pales	Système de réglage électrique indépendant pour chaque pale avec alimentation électrique de secours dédiée
Mât	
Type	En acier avec cage d'ancrage
Hauteur du moyeu	78,33 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Transmission et générateur	
Moyeu	Fixe
Transmission	Sans multiplicateur
Générateur	Générateur annulaire ENERCON, à entraînement direct

Puissance nominale	2 350 kW
Autres	
Alimentation	3 x AC 660 V
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - Frein aérodynamique : trois systèmes de réglage des pales indépendants avec alimentation électrique de secours - Frein rotor : intégré avec dispositif de blocage du rotor par crans de 15°
Vitesse de coupure	28 - 34 m/s (avec l'option système de mode tempête ENERCON)
Surveillance à distance	ENERCON SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 2 m/s - Puissance nominale atteinte à environ 14,6 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor : 28 - 34 m/s - Résistance au vent maximum (3s) jusqu'à 52,5 m/s

Tableau 44 : Caractéristiques techniques des éoliennes Enercon E103
(Source : Enercon)

Description technique de l'éolienne POMA Leitwind LTW101	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	101 m
Surface balayée	8 011 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre et fibre de carbone
Nombre de rotations	Variable, 6 à 21 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales pour optimiser la production d'énergie et minimiser les charges du vent
Mât	
Type	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	77,6 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Transmission et générateur	
Moyeu	Fixe
Transmission	Sans multiplicateur – Transmission creuse
Générateur	Machine synchrone multipolaire à aimant permanent
Puissance nominale	3 000 kW
Autres	
Alimentation	3 x AC 660 V

Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein à disque hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance
Vitesse de coupure	25 m/s
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 3 m/s - Puissance nominale atteinte à environ 15,5 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor : 25 m/s - Résistance au vent maximum (3s) jusqu'à 59,5 m/s

Tableau 45 : Caractéristiques techniques des éoliennes POMA Leitwin LTW101
(Source : POMA Leitwind)

5.1.2 Caractéristiques des fondations

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différents types, ce sont soit des fondations dites *massif-poids* (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites *pieux* (peu étendues mais profondes) ou des renforcements du sol. Au niveau actuel de développement du projet éolien, il est prévu pour les éoliennes de Louargat des fondations de type massif poids. Le choix du modèle d'éolienne n'étant pas encore déterminé à ce stade du projet, les données présentées ici sont les valeurs maximales. En amont des travaux, des sondages géotechniques seront réalisés sur le terrain pour déterminer les caractéristiques précises des fondations au regard de la forte présence de zones calcaires, voire karstiques, dans ce secteur.

D'après le porteur du projet, l'emprise des fondations est d'environ 284 m² (19 m de diamètre) pour 3 m de profondeur environ (cf. Figure 36 : Schéma type d'une fondation d'éolienne).

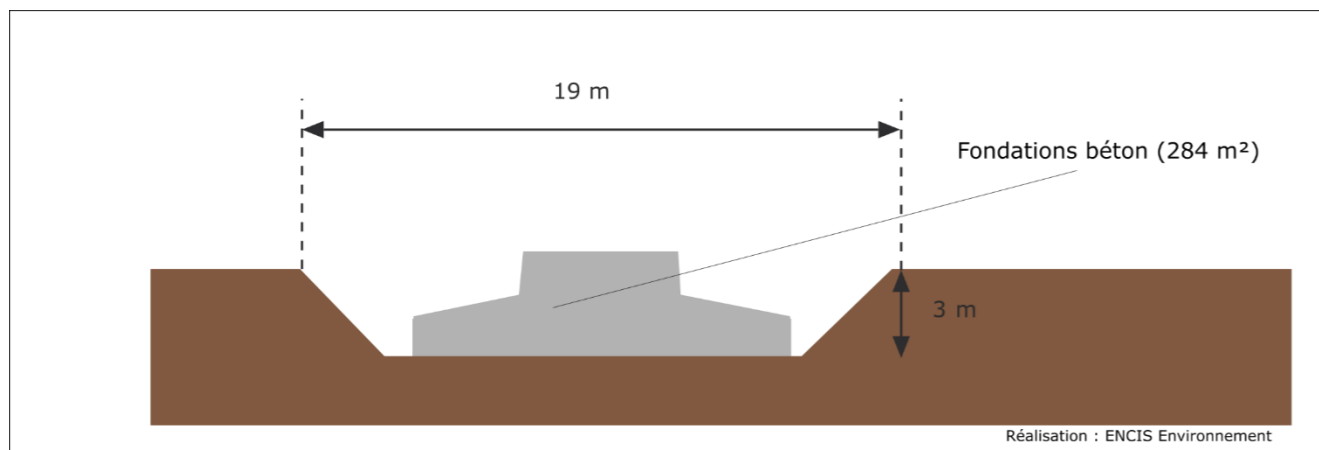


Figure 36 : Schéma type d'une fondation d'éolienne

5.1.3 Connexion au réseau électrique

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 690 V (basse tension). Le transformateur (intégré dans l'éolienne) élève le niveau de tension à 20 kV afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

Le raccordement du parc éolien au réseau électrique public passe donc par des liaisons électriques internes, un ou des postes de livraison et des liaisons électriques externes.

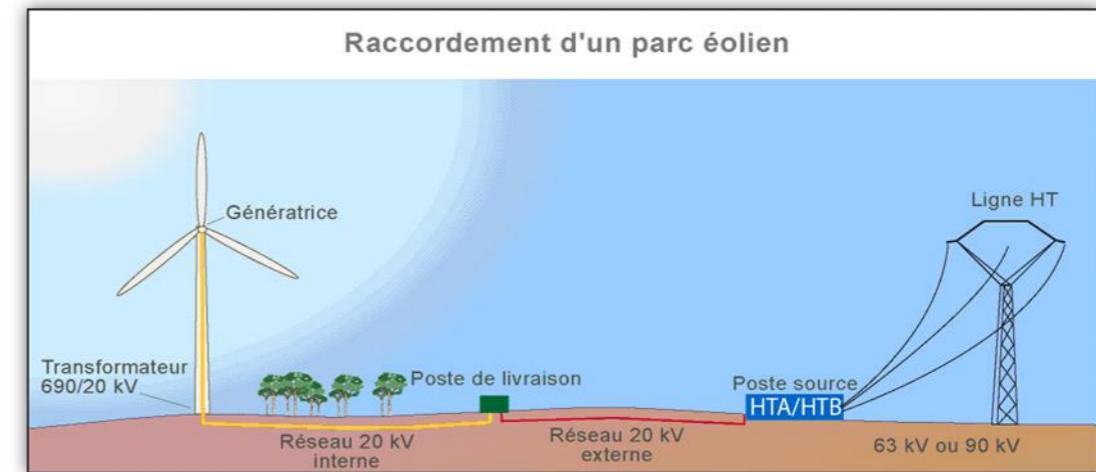


Figure 37 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution

5.1.3.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ de aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison (raccordement interne et du poste de livraison jusqu'au domaine public est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées de largeur maximale de 50 cm (raccordement externe au réseau public national). L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur d'environ 0,8 mètre. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier (cf. Carte 91).

Tranchées électriques	Distance totale en m	Superficie totale	Volume (m ³)	Type de câble	Tension
Liaison PDL - E1	268	134	107,2	150 mm ² ALU	20 kV
Liaison PDL - E2	717	358,5	286,8	150 mm ² ALU	20 kV
Liaison E2 - E3	526	263	210,4	150 mm ² ALU	20 kV

Tableau 46 : Caractéristiques des liaisons électriques internes

5.1.3.2 Le poste (ou structure) de livraison

Le poste (ou structure) de livraison est l'organe de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Chaque structure est composée d'un bâtiment préfabriqué d'une dimension maximum de 10,5 x 3 x 3 m. Le bâtiment peut être utilisé pour l'installation d'un poste de livraison normalisé GEREDIS, d'un circuit bouchon (filtre de 175 Hz), des systèmes de contrôle du parc éolien (SCADA), ou d'un local exploitation et maintenance.

Le poste de livraison aura les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques du poste de livraison	
Surface au sol (en m ²)	18,75
Longueur (en m)	7,5
Largeur (en m)	2,5
Hauteur (en m, hors sol)	2,80
Vide sanitaire (en m)	0,70
Texture et couleur	RAL 7003

Tableau 47 : Caractéristiques du poste de livraison

Le poste de livraison se situe à proximité de l'éolienne 1, le long d'une piste.

Pour favoriser son intégration paysagère, le bâtiment sera équipé d'un bardage bois. Les portes et huisseries seront peintes de la couleur RAL 7003 (gris-vert). Le poste de livraison sera mis en place sur une plate-forme de 110 m².

5.1.3.3 Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source¹⁷ où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par Enedis.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par Enedis dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie les différentes solutions techniques de raccordement seulement lorsque l'Autorisation Environnementale est obtenue.

Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par Enedis et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Bien que le câble appartienne au domaine public, les coûts inhérents aux études et à la réalisation de ce réseau sont intégralement à la charge du pétitionnaire. La quote-part définie dans le S3REnR de la Bretagne est de 10,47 k€/MW au 01/07/2019.

Hypothèses de raccordement

D'après le site internet de Caparéséau¹⁸, les postes sources à proximité du parc éolien de Louargat sont :

- Nénez, situé sur la commune de Belle-Isle-en-Terre, à environ 6 km, avec une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter de 5,7 MW ;
- Guingamp, situé sur la commune de Plouisy, à environ 21,1 km, avec une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter de 5,4 MW.

Dans la mesure où la procédure de raccordement ENEDIS n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet : seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Une fois la demande d'Autorisation Environnementale déposée, Enedis pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

¹⁷ Le poste source est un élément clé du réseau qui reçoit l'énergie électrique, la transforme en passant d'une tension à une autre, et la répartit (transport ou distribution). C'est aussi le point de liaison entre les réseaux haute tension (transport) et basse tension (distribution).

¹⁸ Site sur les capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité, consulté le 18 novembre 2019

Au vu des données disponibles dans le S3REnR de la Bretagne, et des informations disponibles sur Caparéseau, nous pouvons supposer que le parc éolien de Louargat sera raccordé sur le **poste source de Nénez**.

Sur ce poste, la capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables (EnR) au titre du S3REnR est de 8 MW. La puissance EnR déjà raccordée est de 0,6 MW et celle des projets en développement est de 2,3 MW. Ainsi, la capacité restant à affecter est de 5,7 MW au 18 novembre 2019. L'hypothèse probable du tracé de raccordement, d'une longueur de 6 km, est proposée sur la carte en page suivante à titre indicatif.

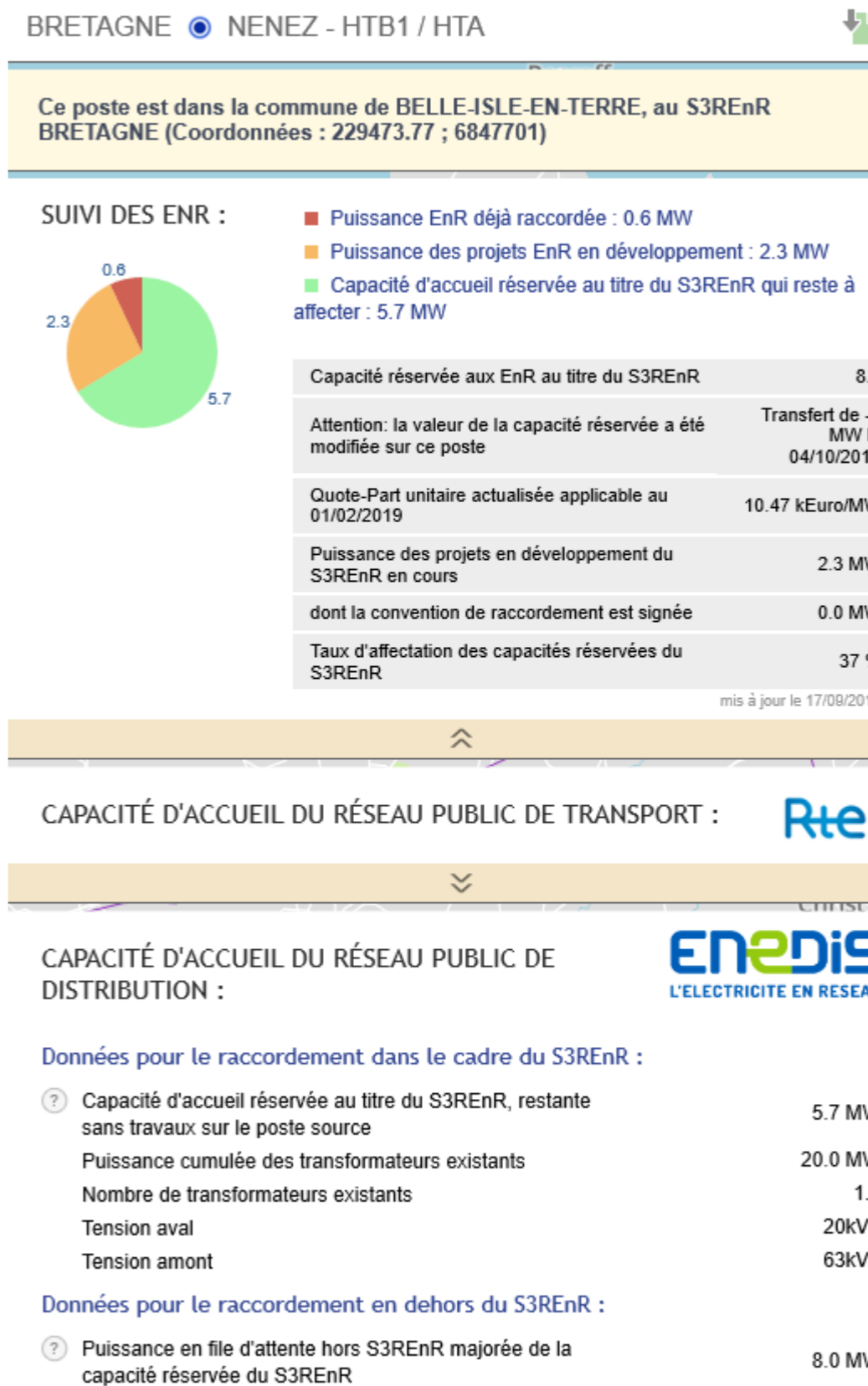
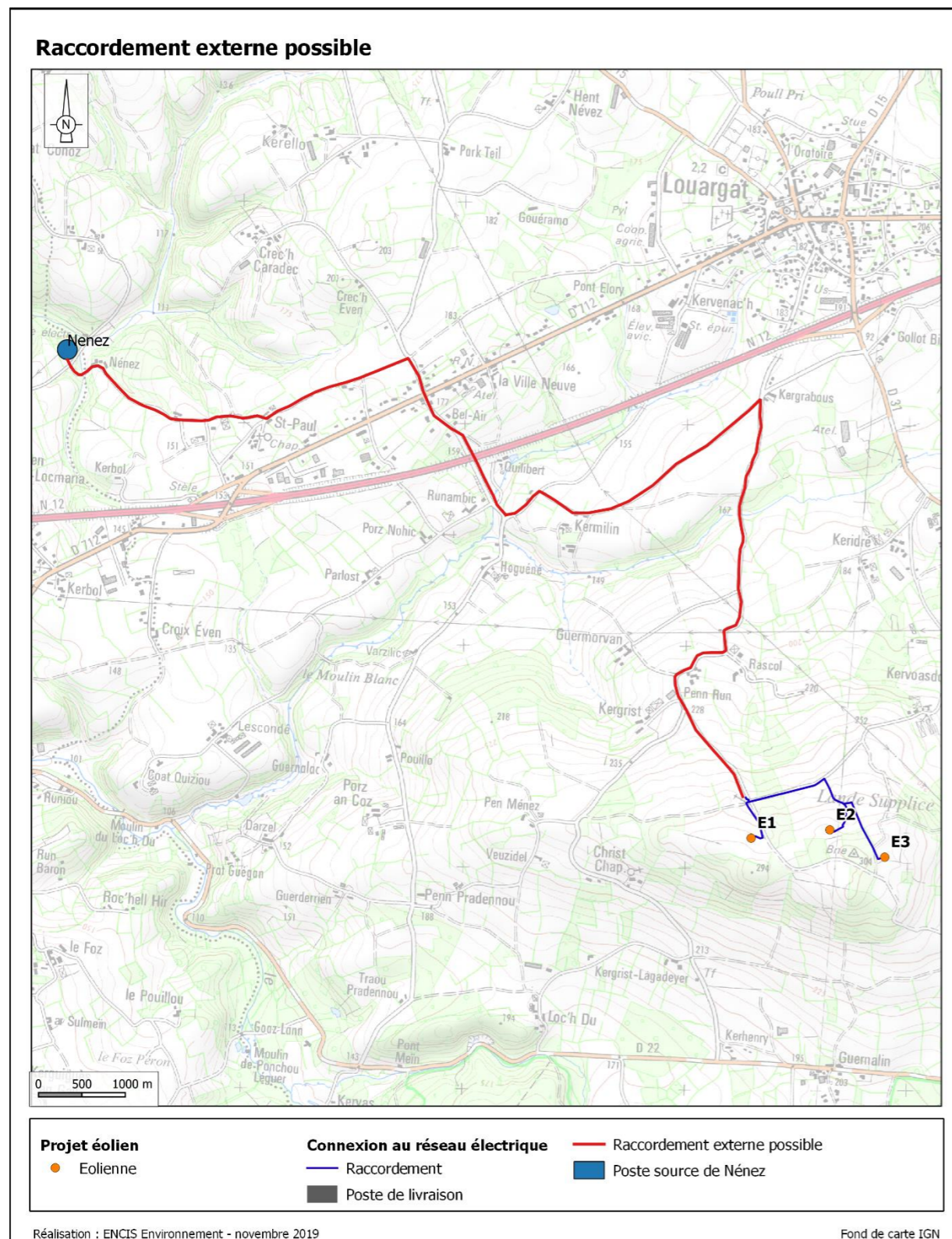


Figure 38 : Caractéristiques du poste de Nenez (Belle-Isle-en-terre) au 01/11/2019 (Source : www.capareseau.fr)



Carte 90 : Hypothèse probable de tracé de raccordement externe

5.1.4 Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

5.1.5 Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes

Afin de réaliser la construction, l'exploitation, ainsi que le démantèlement du parc éolien, un réseau de voirie est nécessaire pendant toute sa durée de vie.

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins. Quelques aménagements seront cependant apportés sur les chemins existants. Ils seront élargis et renforcés par endroit.

Par ailleurs, certains tronçons devront être créés ex nihilo, pour permettre l'accès direct aux éoliennes. Ces tronçons à créer représentent une distance totale de 587 m, occupant une superficie de 3 228 m². Les pistes de desserte du parc éolien répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : 4,50 m de bande roulante avec un espace dégagé de 5,50 m au total (cf. figure suivante)
- rayon de braquage des convois exceptionnels : 30 m
- pentes maximales : 12 %
- nature des matériaux : couche de finition de 10 cm de graviers de diamètre 0 à 32 mm sur un empierrement 0 à 56 mm sur les 40 premiers centimètres, sur un géotextile en fond de fouille. L'épaisseur de l'empierrement dépend de la nature du sol (40 à 60 cm environ).

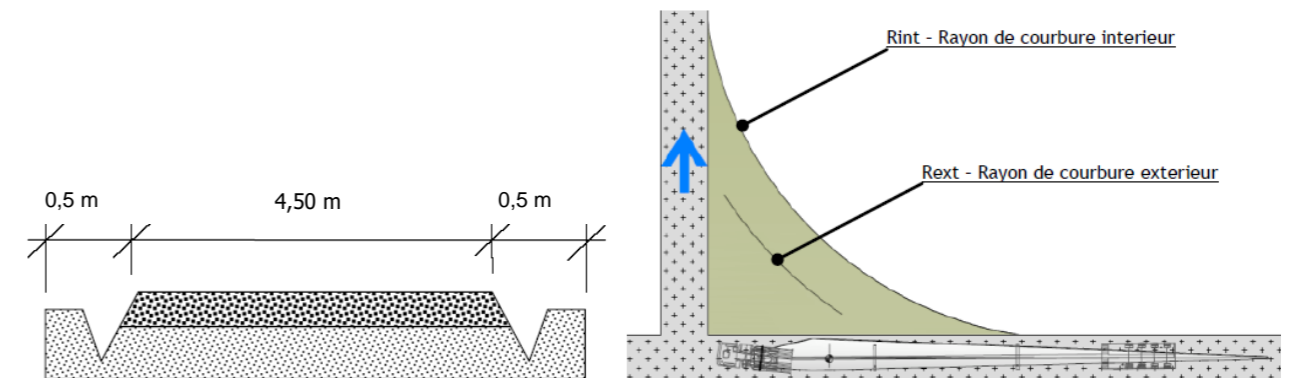


Figure 39 : Configuration des pistes
 (Source : ENCIS Environnement)

Pistes internes	Distance totale (en m)	Superficie totale (m ²)
Total de pistes créées	587	3 228,5
Pistes renforcées	868	4 774
Total des pistes conservées après le chantier	1 247	6 858,5

Tableau 48 : Superficie des pistes

Les chemins nouvellement créés respectent les pratiques agricoles et tiennent compte des sensibilités écologiques du site.

5.1.6 Caractéristiques des aires de montage

Une aire de montage est prévue au pied de chaque éolienne. Cet aménagement doit être dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction.

L'aire de montage est composée de :

- la plateforme de montage,
- une aire d'entreposage des éléments de l'éolienne,
- une aire d'assemblage du rotor.

Les **plateformes** permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. Elles doivent être préparées de manière à supporter les pressions des engins lourds.

Les plateformes de montage présentent des dimensions standard de 40 m x 30 m. Elles seront planes et à gros grains avec un revêtement formé à partir de graviers. La nature des matériaux utilisés est similaire à celle des pistes. Le décapage nécessaire est de l'ordre d'environ 40 cm.

La conception doit être assurée par une série d'investigations, de calculs et de contrôles pour que les terrassements supportent une capacité de reprise de 15 tonnes maximum à l'essieu, pour des portances de 100 MPA. D'après le maître d'ouvrage, les plateformes occuperont les superficies suivantes :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Total
Superficie	1 200 m ²	1 200 m ²	1 200 m ²	3 600 m ²

Tableau 49 : Superficie des plateformes

Le parc éolien sera constitué de 3 éoliennes. De fait, 3 plateformes de montage seront construites. Au total, les **3 aires de montage représentent, pour ce projet, une superficie de 3 600 m²**.

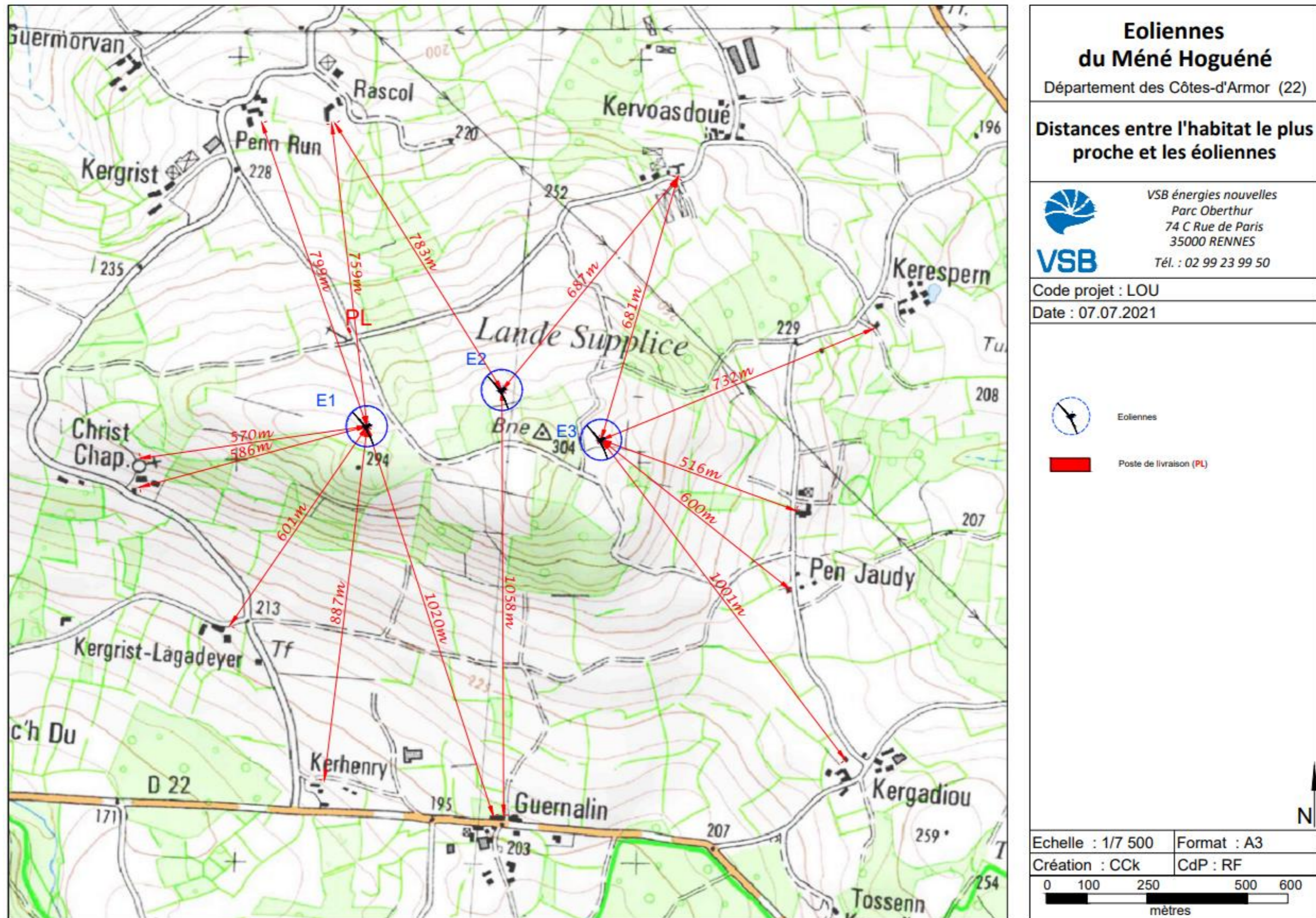
Il est prévu que les aménagements de la plateforme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

Les **zones d'entreposage** accueillent les éléments du mât, les pales, le moyeu et la nacelle avant qu'ils soient assemblés. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsqu'elles sont relativement planes. Sinon, elles nécessitent un compactage et un nivellement du sol. Elles seront restituées à l'exploitant agricole à l'issue du chantier.

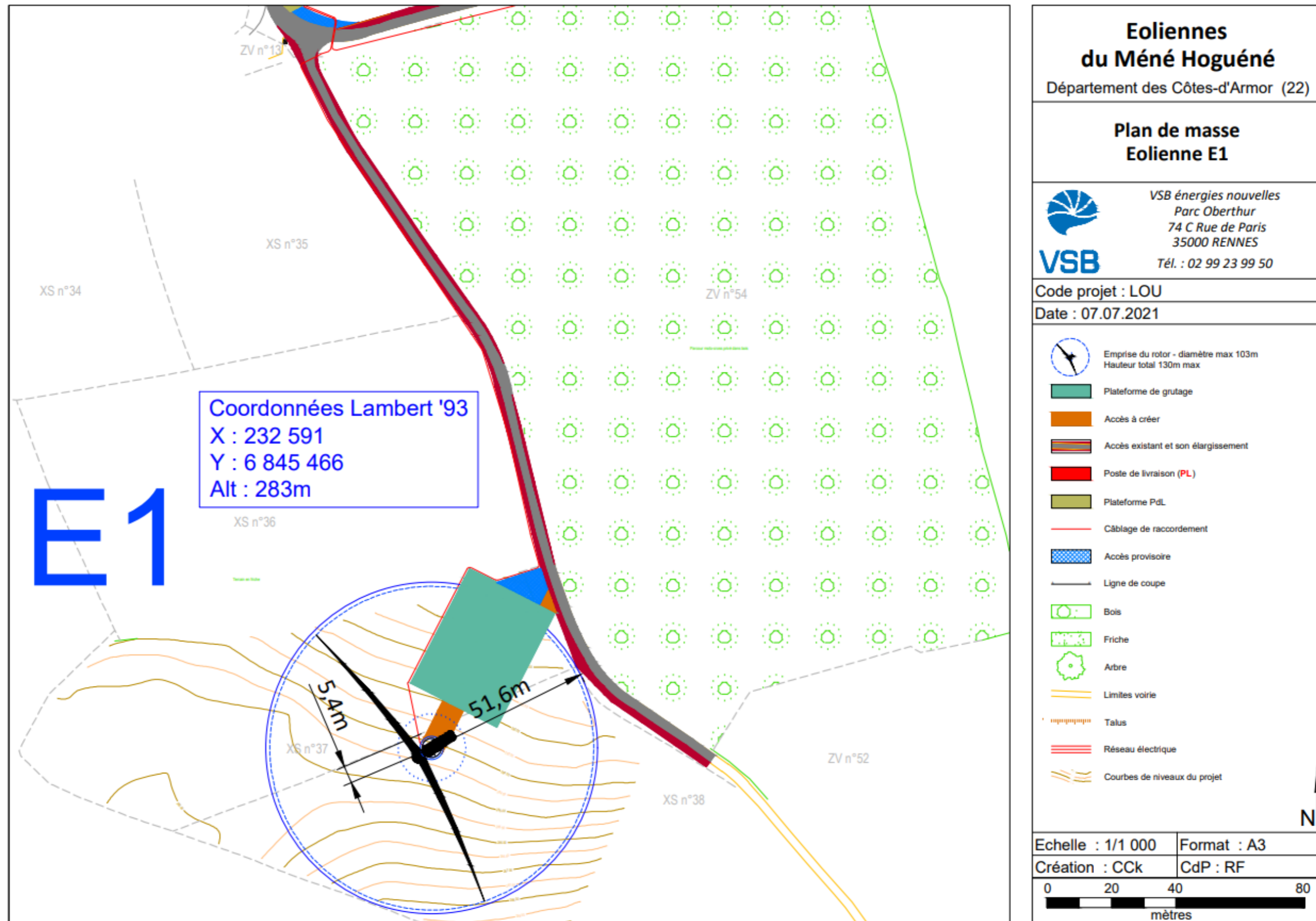
Les **aires prévues pour l'assemblage du rotor** seront occupées uniquement durant l'assemblage des pales et du moyeu. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsque la zone est relativement plane.

5.1.7 Plan de masse des constructions

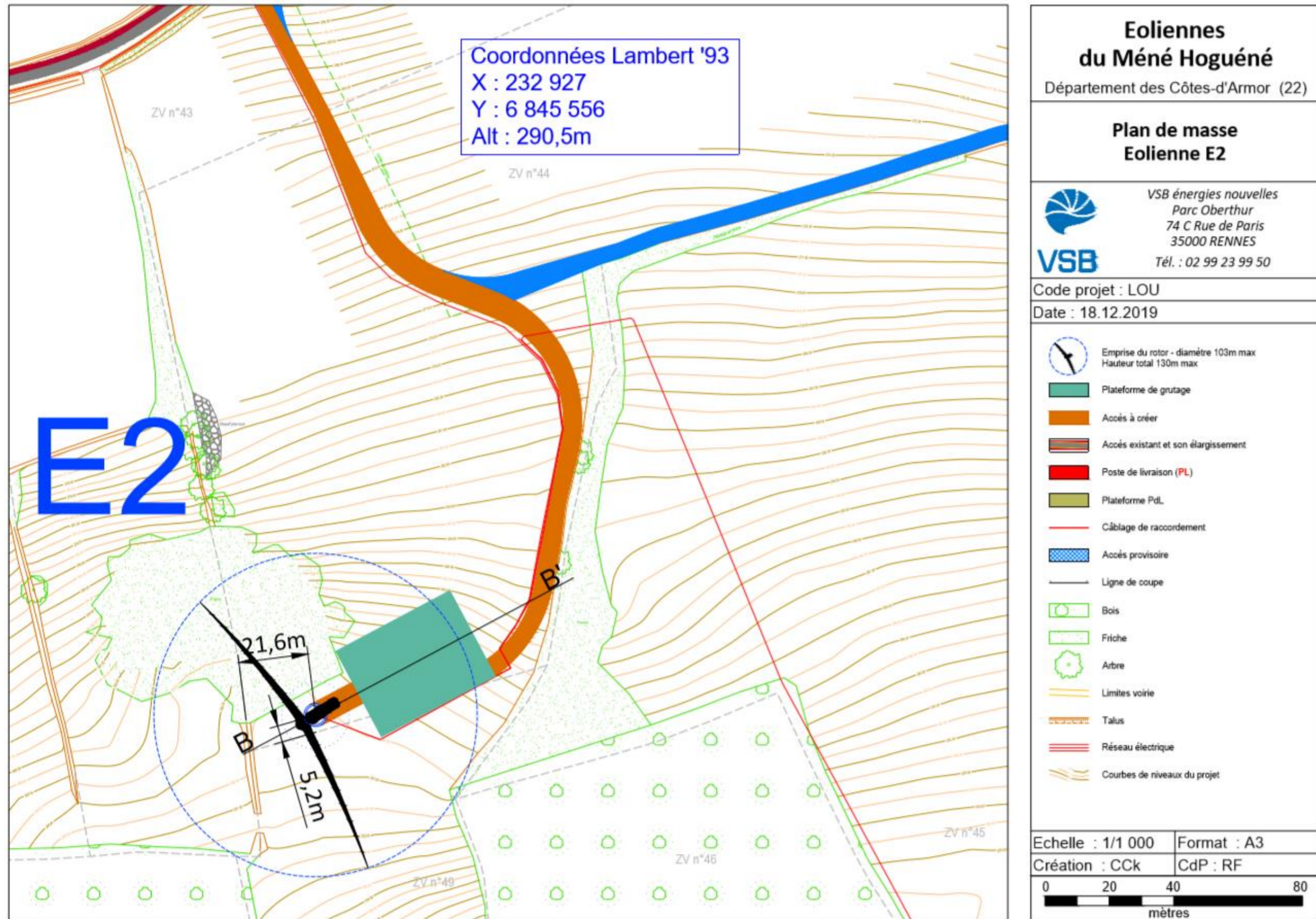
Les plans de masse suivants présentent la localisation des éoliennes et des infrastructures annexes du parc éolien : accès, plates-formes de montage, réseaux électriques et de communication, fondations, etc.



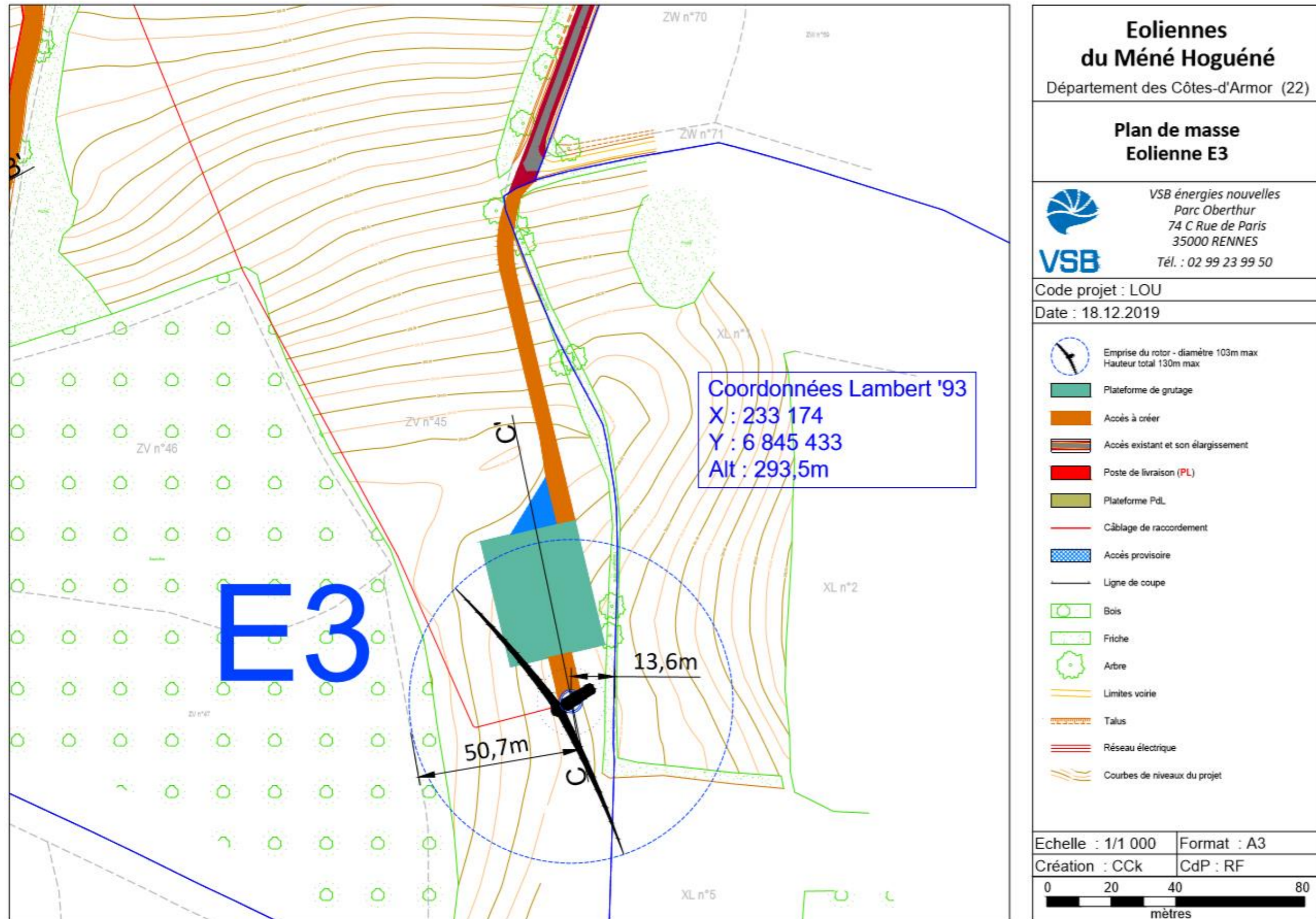
Carte 91 : Plan de masse général du parc éolien de Louargat (Source : VSB Energies Nouvelles)



Carte 92 : Plan de masse de l'éolienne 1 (Source : VSB Energies Nouvelles)



Carte 93 : Plan de masse de l'éolienne 2 (Source : VSB Energies Nouvelles)



Carte 94 : Plan de masse de l'éolienne 3 (Source : VSB Energies Nouvelles)

5.2 Phase de construction

La construction débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plateformes de montage des éoliennes. Si besoin, les secteurs boisés sont défrichés. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

5.2.1 Période et durée du chantier

Le chantier de construction d'un parc de trois éoliennes s'étalera sur une période d'environ six mois : un mois pour la préparation des pistes, des plateformes des fouilles, un mois pour le défrichage, deux mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, un mois de montage et deux semaines de mise en service et de réglages.

Les travaux de VRD et fondations débuteront en dehors de la période la plus sensible pour la reproduction de la faune (avril à juillet).

5.2.2 Equipements de chantier et personnel

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- la base de vie du chantier composée de plusieurs bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine,
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

La future localisation de la base de vie n'est pas connue à ce jour mais elle tiendra compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement temporaire.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,
- pour les fondations : des camions toupies à béton,

- pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour le poste de livraison,
- pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses,
- pour le montage des éoliennes : grues.

Phases du chantier	Durée	Engins
Préparation du site Installation de la base de vie	1 semaine	Bungalows, bennes
Défrichage	1 mois	pelles, bulldozers, broyeurs, camions
Terrassement Préparation des pistes, des plateformes, des fouilles et des tranchées	1 mois	tractopelles, niveleuses, compacteurs, trancheuses
Génie civil Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton	2 mois	camions toupie béton
Séchage des fondations	1 mois	-
Génie électrique Pose des réseaux HTA, équipotentiel, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique	1 mois	Dérouleurs de câble
Acheminement des éoliennes	2 semaines	camions, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, 1 camion grue pour le poste de livraison
Levage et assemblage des éoliennes	1 mois	grues
Réglages de mise en service	2 semaines	-

Tableau 50 : Description des différentes phases de chantier

5.2.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

5.2.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants d'une éolienne nécessite une dizaine de camions, soit pour l'ensemble des éoliennes, 30 convois environ.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

5.2.3.2 Accès au site et trajet

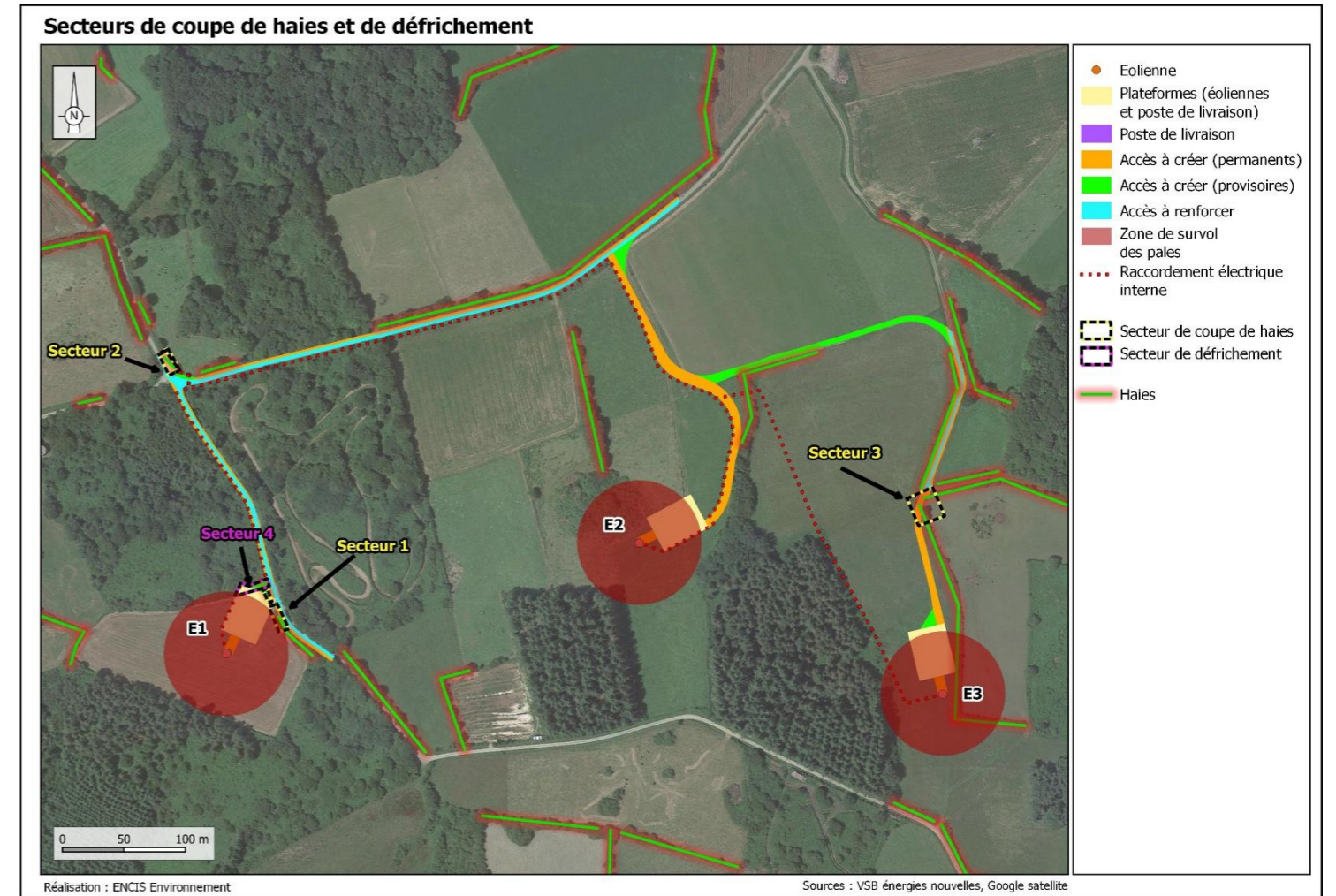
Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de manière à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 12 t et une charge totale maximale de 140 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4,5 mètres avec au total 5,50 mètres d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de 30 mètres environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 12 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs trajets peuvent être étudiés, une étude d'accès sera réalisée avant la phase de travaux.

5.2.4 Travaux d'abattage de haies

Le projet nécessite l'arrachage de 56 mètres linéaires de haies, dont 21 m linéaire pour l'accès à E1, 15 m linéaires au niveau du poste de livraison et 20 m linéaire au niveau de la jointure entre le chemin menant à E3 et à la route communale. Ces travaux auront lieu entre septembre et février. Si quelques élagages ponctuels sont nécessaires, ceux-ci devront être réalisés hors des périodes de reproduction des espèces (mars-août) et d'inactivité des chiroptères (novembre-mars). Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés.

Le projet engendrera également des défrichements, à hauteur de 150 m². Ce défrichage est lié à l'installation de l'éolienne E1 et de sa plateforme et concerne des chênaies acidiphile et des broussailles forestières.



Carte 95 : Secteurs de coupe de haies et de défrichage

La modification des sols par tassement ou création d'ornièrera sera temporaire. Durant la phase de travaux, et avant décompactage et griffage du sol, ce dernier peut voir son imperméabilité augmenter sur certaines zones. Ainsi, les eaux de pluie auront une plus forte tendance à stagner dans les ornières ou à ruisseler.

En ce qui concerne les effets sur le réseau hydrographique, aucun ruisseau permanent ou temporaire, ni aucun plan d'eau n'est concerné directement par les secteurs défrichés. Ainsi, le risque de pollution directe par apport de matière en suspension dans le réseau hydrographique est nul. Le risque de pollution indirecte par ruissellement sur le sol est faible en raison de la présence de couverts forestiers ou herbacés à proximité des éoliennes et des secteurs à déboiser.

5.2.5 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers) de nombreux camions seront nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

5.2.5.1 Les pistes d'accès et de dessertes du parc éolien

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins. Néanmoins ces pistes seront renforcées et élargies. Les pistes à créer seront constituées d'une ou deux couches compactées d'empierrement et de ballast sur un géotextile. Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins estimée à une semaine par éolienne.

5.2.5.2 Les plateformes et surfaces chantier des éoliennes

L'aménagement des plateformes de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Le terrain est, si nécessaire, débarrassé de son couvert végétal.

Les plateformes de montage doivent être planes. Un décapage des sols peut donc également être réalisé. Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entrainera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants.

Les déblais engendrés par la création des plateformes devront être stockés sur place à proximité du chantier, ils nécessiteront donc une utilisation d'espace qui peut être localisé soit sur la plateforme elle-même, soit à l'extérieur, à proximité du chantier. Ce dernier cas entrainera ainsi une emprise plus large que celle de la plateforme seule.

Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées. Des engins permettront ensuite de constituer les plateformes d'une ou deux couches compactées de ballast et d'empierrement d'une épaisseur d'environ 40 à 60 cm, posées sur une membrane géotextile de protection. L'épaisseur de l'empierrement dépendra de la qualité du sol en place.

Les aires d'assemblage des rotors ne nécessitent pas de préparation, ni d'aménagement particulier.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par aire de montage.

Exemples de travaux de VRD



Photographie 30 : Exemples d'engins de travaux de VRD

5.2.6 Travaux de génie civil pour les fondations

Un décaissement est réalisé grâce à une pelleteuse à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche d'environ 1 140 m³ pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Si l'étude géotechnique confirme l'hypothèse des fondations-masse, l'ordre de grandeur correspond à un décaissement de 22 m de diamètre et de 3 m de profondeur. Ce sont donc 3 420 m³ qui sont excavés en tout pour les trois fondations. Ces déblais seront stockés à proximité de la fondation creusée afin de pouvoir les réutiliser facilement. Une emprise supplémentaire est donc nécessaire pour le stockage de la terre, celle-ci peut être localisée sur la plateforme créée ou à proximité immédiate de la fondation.

Des armatures en acier sont ensuite positionnées dans les décaissements et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies. Une fois les fondations achevées, un délai de 1 mois, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont chacune une surface d'environ 284 m². A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée, sauf pour la partie à la base du mât, ce qui représente une surface de 13 m² par éolienne, soit 39 m² pour la totalité du parc éolien.

Exemples de réalisations de fondations

Photographie 31 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne

5.2.7 Travaux de génie électrique**5.2.7.1 Les liaisons électriques internes**

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 80 cm de profondeur et d'environ 50 cm de large (cf. photographie suivante).

Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée, etc.) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter plusieurs mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

5.2.7.2 Les postes de livraison

Le poste de livraison (L= 7,5 m, l = 2,5 m, h = 2,8 m) sera posé sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 0,70 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions de la fouille seront légèrement plus grandes que le bâtiment en lui-même (1 m de plus en longueur et en largeur). Le poste de livraison se situe à proximité de l'éolienne 1, le long d'une piste (cf. page 207).

5.2.7.3 Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par ENEDIS.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage de ENEDIS (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985 dite « MOP »).

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par ENEDIS démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur.

5.2.8 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

5.2.9 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

Le rotor est assemblé au sol. Les trois pales sont donc fixées sur le moyeu avant que l'ensemble soit levé et positionné face à la nacelle grâce aux deux grues. Ainsi, le moyeu est emboîté sur l'arbre de rotation localisé dans la nacelle.

Pour la totalité du parc, cette phase devrait s'étaler sur environ 2 mois.

Montage d'une éolienne



Photographie 32 : Phases d'assemblage d'une éolienne

5.3 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 15 à 20 ans.

5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien de Louargat, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 10,8 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse de 13 m/s (soit environ entre 46,8 km/h). Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures ou égales à 25 m/s (soit 90 km/h).

Le parc éolien produira 20 GWh/an. Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 6 250 ménages (hors chauffage et eau chaude¹⁹). La production du parc sur les 20 années d'exploitation sera de 400 GWh.

5.3.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien

5.3.2.1 La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

5.3.2.2 La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- Niveau 1 : vérification mensuelle des équipements mécaniques et hydrauliques,

- Niveau 2 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électronique et des éléments de raccordement électrique,
- Niveau 3 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement des pièces.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance car il est le plus à même de paramétrer les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale.

5.3.2.3 Sécurité des personnes

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, « les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement.

Elles concernent notamment :

- Les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- L'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- La mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- La mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. »

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints.

¹⁹ Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

5.4 Phase de démantèlement

Au terme de l'exploitation du parc, trois cas de figure se présentent :

- L'exploitant prolonge l'exploitation des aérogénérateurs. Ceux-ci peuvent alors atteindre et dépasser une vingtaine d'années (sous condition de maintenance régulière et pour des conditions de vent modéré),
- L'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Dans le cas où les modifications engendrées sont considérées comme substantielles, cette opération passe alors par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (demande d'autorisation, étude d'impact...).
- L'exploitant décide du démantèlement du parc éolien à la fin du premier contrat. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

5.4.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L. 514-46 du Code de l'Environnement : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires* ».

Les articles R.515-101 à 108 du Code de l'Environnement précisent les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, l'article R.515-106 stipule que « *les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *Le démantèlement des installations de production ;*
- *L'excavation d'une partie des fondations ;*
- *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet ».*

L'arrêté ministériel du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 1 :

« *Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du Code de l'Environnement comprennent :*

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :

- *sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;*
- *sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;*
- *sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.*

3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet ».

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, l'article R.515-101 du Code de l'Environnement stipule que « *la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106* ».

Le montant des garanties et leurs modalités doivent être conformes à l'arrêté du 26 août 2011 qui détermine la formule suivante : $G = \text{nombre d'aérogénérateurs} \times 50\,000$ euros.

L'article 3 modifié, stipule que « *l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté* ».

Enfin, conformément aux articles L. 421-3 et L. 421-4 et R. 421-27 et R. 421-28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

5.4.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site conformément aux articles R515-101 à R515-109 et L515-44 à L515-47 du code de l'environnement, ainsi qu'à l'article premier de l'arrêté du 26 août 2011 relatif au démantèlement des installations éoliennes, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014.

5.4.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les moyeux et les pales,
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur :

- Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, moyeux, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le moyeu pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre, puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.
- Une autre solution consisterait à utiliser des explosifs afin de faire tomber la tour. Cependant, cette solution ne peut pas être utilisée sur tous les sites et des études sur le sous-sol et les environs sont nécessaires auparavant.

5.4.2.2 L'excavation des fondations

Le socle des fondations est démoli sur une profondeur d'1 m minimum. Le béton est brisé en blocs par une pelleuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est recouverte d'une terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver la valeur agronomique initiale du terrain.

5.4.2.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur (cf. Mesure D14).

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial, sauf indications contraires du propriétaire.

Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

5.4.2.4 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent comme globalement recyclables ou réutilisables.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux seront valorisés, recyclés ou traités dans les filières adaptées (cf. **Mesure D13**).

5.4.3 Garanties financières

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (cf. Mesure D14). La formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté :

$$M = N \times Cu$$

Où

- *N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).*
- *Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.*

L'article 3 de ce même arrêté dispose que « l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- *M_n est le montant exigible à l'année n.*
- *M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.*
- *Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.*
- *Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011.*
- *TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.*
- *TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.*

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. A titre indicatif, en janvier 2020²⁰, le montant des garanties financières à constituer serait de 163 786,93 € dans le cadre du projet de parc éolien de Louargat.

Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 3 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

5.5 Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 1,36 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations sera d'environ 1,06 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Consommation de surface	Construction	Exploitation	Après démantèlement
Eoliennes et fondations	1 140 m ²	39 m ²	0 m ²
Voies d'accès	8 002,5 m ²	6 858,5 m ²	0 m ²
Aires de montage (permanentes et temporaires)	3 600 m ²	3 600 m ²	0 m ²
Raccordement, poste et palteforme	865,5 m ²	110 m ²	0 m ²
TOTAL	13 608 m²	10 607,5 m²	0 m²

Tableau 51 : Consommations de surfaces au sol

²⁰ Dernier indice disponible, en date de septembre 2019, publié au JO le 20/12/2019

Partie 6 : Evaluation des impacts du projet sur l'environnement

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'Article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie transcrit :

1. « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e Du 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'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 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 au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 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 ;

f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g Des technologies et des substances utilisées. La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

2. Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; »

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction ou d'accompagnement sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation devront être également prévues. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après, sur la méthodologie de la Partie 2 et les mesures, présentées en Partie 9.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à un enjeu identifié lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé publique...) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

6.1 Impacts de la phase de construction du parc éolien

6.1.1 Impacts de la construction sur le milieu physique

6.1.1.1 Impacts du chantier sur le climat

La fabrication des éoliennes, leur transport et le montage du parc nécessiteront l'utilisation de processus industriels, d'engins de transport et de construction (grues, tractopelles, etc.). Il convient de signaler que la combustion de carburant pour ces phases et l'usage du ciment seront à l'origine d'émissions de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre dont l'augmentation de la concentration dans l'air est à l'origine du changement climatique. S'agissant du transport, la description du chantier (partie 5.2.3) a également montré qu'un nombre conséquent de convois seront nécessaires pour l'acheminement du matériel.

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, l'éolien reste à l'origine de peu d'émissions de gaz à effet de serre, comme le montre le graphique suivant. Pour l'éolien terrestre, elles sont estimées à 13 g de CO₂ par kWh (g CO₂e/kWh) pour tout le cycle de vie d'une éolienne. Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serres liées à la fabrication, au transport, à la construction, au démantèlement et au recyclage sont compensées en deux d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

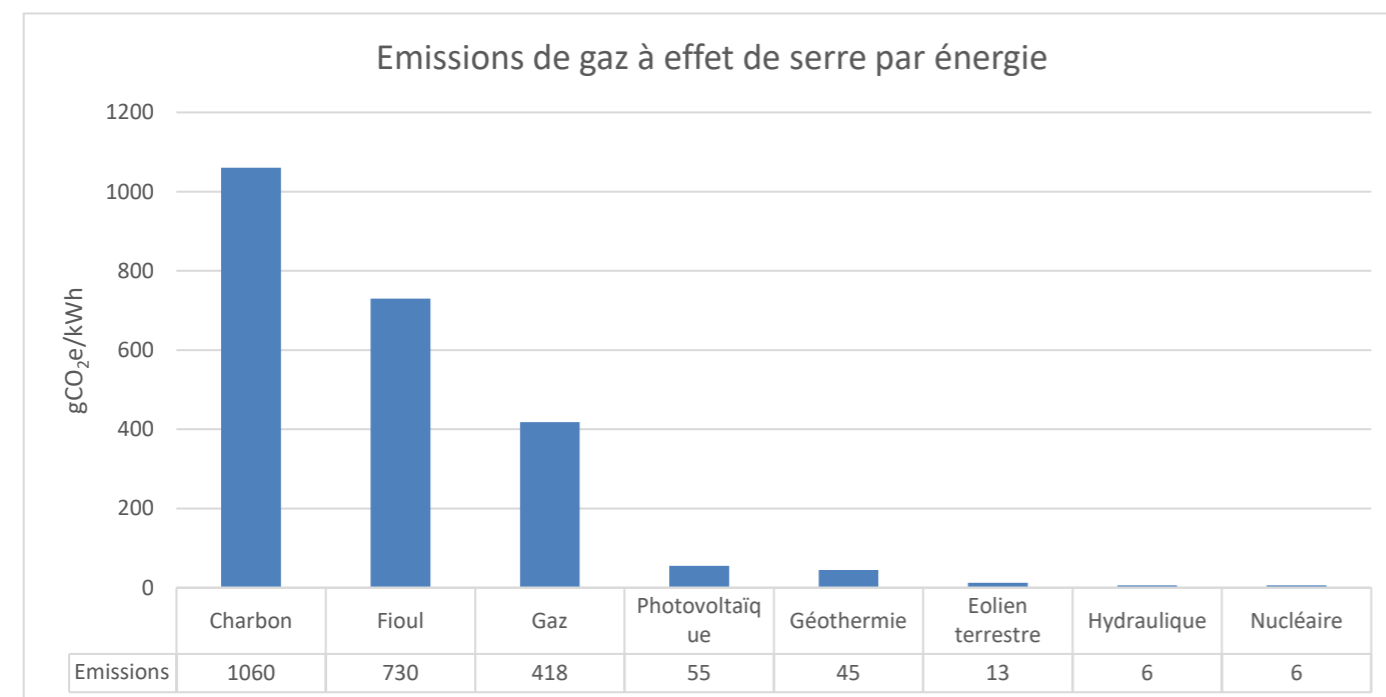


Figure 40 : Les émissions de gaz à effet de serre par type d'énergie
(Source : Bilans GES Ademe, 2018)

Considérant les émissions de gaz à effet de serre limitées et temporaires en phase de construction, le projet aura un impact négatif faible permanent sur le climat.

6.1.1.2 Impacts du chantier sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

Impacts du chantier sur les sols

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations, ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- Tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engin),
- Décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- Pollution accidentelle des sols.

Effet des opérations de chantier sur la morphologie des sols

Le trafic des engins de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et aires de montage) grâce à la **Mesure C5**. Le tassement des sols ou la création d'ornières seront donc très limités.



Photographie 33 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier

Le parcours des **voies d'accès** prévues emprunte au mieux les chemins existants afin de limiter les terrassements ou la création de nouveaux chemins. Inévitablement, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur 10 à 40 cm selon la nature des sols afin d'être recouverte d'un géotextile et d'une couche de ballast/empierrement. La superficie des pistes créées est d'environ 3 228,5 m². Le décapage des sols aura un impact modéré puisqu'il supprime de la terre propre à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

Les **aires de montage** devront être également créées. Les aires d'entreposage et d'assemblage ne nécessiteront pas d'aménagements particuliers. Une plateforme de montage standard nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie de 1 200 m². Au total, pour les trois plateformes de ce projet, ce sont 3 600 m² de terrain qui seront décapés et terrassés sur une profondeur de 10 à 40 cm selon la nature du sol. Le décapage des couches superficielles du sol aura néanmoins un impact modéré puisqu'il supprime des superficies notables de terres propres à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

La construction de chacune des **fondations** nécessite l'excavation d'un volume de sol et de roche d'environ 1 140 m³ sur une superficie d'environ 380 m² et sur une profondeur d'environ 3 m (voir figure suivante). L'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols. Le porteur de projet veillera à remettre la terre végétale sur le dessus.

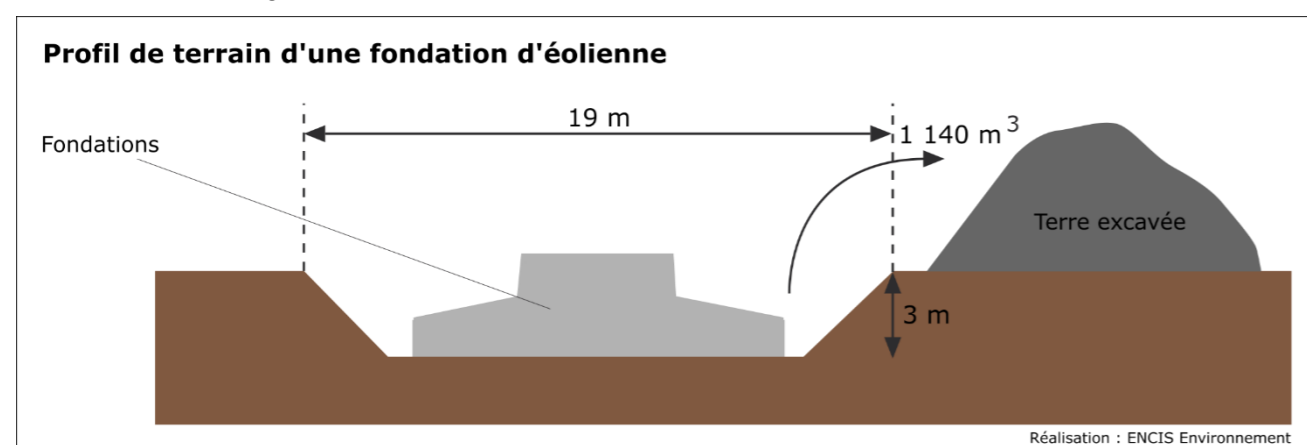


Figure 41 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne

Le **réseau électrique interne** (entre éoliennes, jusqu'au poste de livraison et jusqu'au domaine public) devra passer dans une tranchée de 0,8 m de profondeur sur 50 cm de largeur. La longueur de ce réseau sera de 1 511 m pour une emprise au sol de 756 m². Une fois les câbles enterrés, la tranchée sera comblée avec la terre excavée au préalable, en veillant à réintroduire la terre végétale au-dessus.

Les fouilles du poste de livraison occupent une très faible surface (29,75 m²). Par conséquent, la modification des sols sera de très faible importance.

La plateforme du poste de livraison aura quant à elle une superficie de 110 m².

D'une manière générale, l'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols, étant donné qu'elle a pour vocation de retirer du milieu une terre avec un potentiel agronomique. Notons qu'à l'issue de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant sera tenu de réintroduire de la terre végétale pour remettre la remise en état du site et le retour à sa vocation initiale.

Les **Mesure C1**, **Mesure C2** et **Mesure C4** ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols.

Effet des opérations de chantier sur le risque de pollution des sols

Il existe un risque de pollution des sols par les opérations de chantier. Cela peut être lié notamment aux rejets accidentels d'huile, d'hydrocarbures ou de liquides de refroidissement qui peuvent survenir suite à un incident durant le chantier. La probabilité qu'une fuite se produise est cependant faible et limitée dans le temps. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les sols (cf. **Mesure C7** et **Mesure C8**) et l'installation d'une géomembrane sous chacune des fondations empêchera le transfert vers le sol des liquides issus du béton frais (cf. **Mesure C6**).

Effet des travaux de raccordement en phase chantier

Le réseau électrique entre les éoliennes, ainsi que les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.

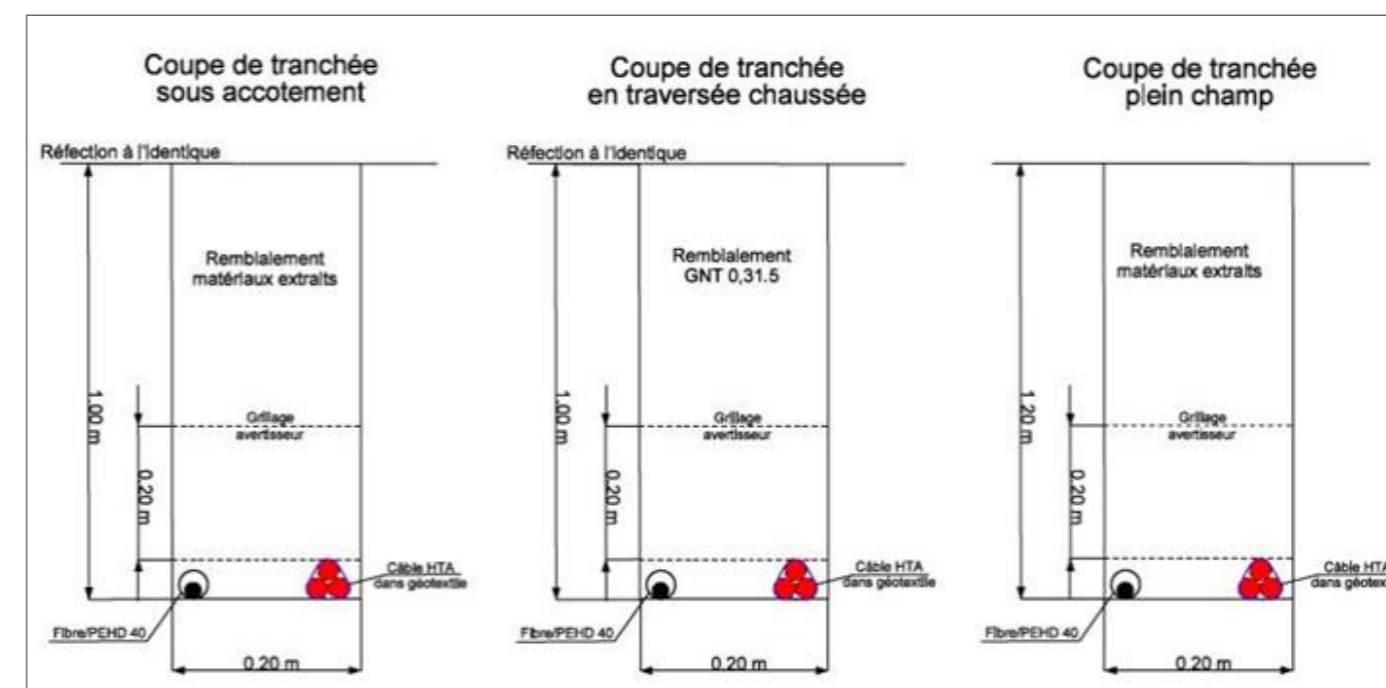


Figure 42 : Types de travaux de raccordement selon la nature du sol

(Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- Les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux,
- Les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale,
- Des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols. L'étude du milieu naturel réalisée par ENCIS Environnement a révélé qu'aucun habitat ou espèce végétale protégée ou patrimoniale n'avait été inventoriée, le réseau se situant en plein champ, et pour les tronçons PdL-E1, PdL-E2 et E2-E3, ce réseau traversant un chemin d'exploitation.

Tronçon	Longueur du tronçon	Caractéristiques du raccordement	Commune	Voies publiques empruntées	Domaines privés empruntés	Observations
PdL-E1	268 m	ALU en 150 mm ²	Louargat	Chemin communal	Parcelles XS36, ZV9, ZV42, ZV8	En plein champ, et traversant un chemin communal
PdL-E2	717 m	ALU en 150 mm ²	Louargat	Chemin communal	Parcelles ZV43, ZV44, ZV49, ZV42	En plein champ et traversant un chemin communal
E2-E3	526 m dont 104,31 m partagé avec le tronçon PdL-E2	ALU en 150 mm ²	Louargat	Chemin communal	Parcelles ZV43, ZV44, ZV42	En plein champ et traversant un chemin communal

Tableau 52 : Caractéristiques des liaisons électriques

Par ailleurs, les opérations de réalisation de tranchées demandent à dégager les racines du sol. Les tranchées réalisées en pleine zone de grande culture ne concernent ni haies ni arbres. Il n'y aura donc, à priori, aucun problème vis-à-vis de cela. Si des arbres se localisent à proximité des tranchées, près des chemins d'exploitation, celles-ci sont remblayées une fois les câbles posés, permettant aux racines d'être de nouveau dans la terre.

La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux. Le raccordement sera réalisé par le biais de tranchées temporaires et remblayées avec la terre excavée, aucun apport extérieur de substrat imperméabilisant ne sera réalisé ce qui permettra d'éviter d'impacter les fonctionnalités épuratrices et hydrologiques de potentielles zones humides (notamment lors de la traversée du Léguer). De plus, les tranchées étant réalisées en bords de route, il est très peu probable que le raccordement externe ait un impact sur la fonctionnalité biologique d'une zone humide. Ces impacts sont jugés non significatifs pour le projet.

En phase construction, le projet aura un impact brut modéré sur les sols du fait des décapages, des excavations et du risque de pollution de la phase travaux. Il convient de noter que la réalisation des opérations de décapage et excavation se fera sur une profondeur relativement faible (40 à 60 cm) au niveau des plateformes et accès créés, mais plus importants (3 m) au droit des fondations.

Cet impact sera sur le long terme pour les voies d'accès, les plateformes et les fondations (durée d'exploitation jusqu'à la remise en état). Les mesures préventives prises en phase travaux

contribueront à limiter davantage les risques en termes de pollution.

Ainsi, après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7, Mesure C8 et Mesure C10, l'impact résiduel sera très faible.

Impacts sur les sous-sols

Les travaux de terrassement, qu'ils soient pour les chemins d'accès et les plateformes de montage (< à 40 cm) ou encore pour les fondations (< à 3 m), resteront superficiels et ne nécessiteront à priori aucun forage profond. Une étude de sol avec expertise géotechnique (étude de type G2 comprenant des investigations par sondages pressiométriques et à la pelle mécanique) permettra de préciser la capacité des terrains à supporter l'ancrage des éoliennes et de dimensionner les fondations en fonction (cf. **Mesure C3**). En effet, rappelons que le sous-sol est composé de roches essentiellement cristallines et migmatites.

Considérant le caractère temporaire des travaux, les faibles emprises surfaciques et volumétriques nécessaires, l'impact brut de la construction sur les sous-sols sera nul à faible. La mise en œuvre de la Mesure C3 permettra d'atteindre un impact résiduel nul à très faible.

Impacts sur les eaux souterraines

Les impacts potentiels de la construction du parc éolien sur les eaux souterraines sont liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol. Ces effets sont traités au paragraphe suivant relatif aux eaux superficielles.

6.1.1.3 Impacts du chantier sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Les travaux de construction des pistes, plateformes, tranchées et fondations peuvent entraîner la création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Les nivellements exigés pour les aménagements des pistes et plateformes peuvent aussi modifier la topographie du site à long terme.

Les zones prévues pour les aménagements du parc éolien de Louargat ne présentent que de faibles dénivelés. Ainsi, le terrassement et la VRD ne seront à l'origine que de remblais limités aux besoins de décapage des sols. Ce sont donc les fondations qui entraîneront temporairement les modifications de la topographie les plus importantes. Environ 1 140 m³ seront extraits par fondation. Ces volumes de terres seront entreposés à proximité des emplacements des éoliennes le temps du chantier, avant d'être réemployés pour du remblai directement sur le site (pour recouvrir les fondations ou les tranchées notamment), ou exportés à d'autres fins (remblai d'un chantier, terre végétale, etc.).

La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire. A l'issue du chantier, aucune modification substantielle ne sera apportée par le projet à la topographie.

En phase construction, le projet aura un impact brut faible sur la topographie ; néanmoins, il restera temporaire, puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées. La terre restante sera préférentiellement réutilisée sur le chantier, sinon exportée.

Après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C4 et Mesure C5, l'impact résiduel sera très faible.

Par ailleurs, les travaux relatifs à la mise en place des câbles électriques souterrains pour le raccordement interne et le raccordement externe, n'engendreront aucun impact sur la topographie, dans la mesure où la réalisation des tranchées nécessitera une excavation temporaire des terres, qui seront immédiatement réutilisées pour leur rebouchage.

Impacts sur les eaux superficielles et souterraines

Rappel des sensibilités

D'après nos connaissances, deux masses d'eau souterraines sont présentes au sein de l'aire d'étude immédiate (deux masses d'eau de niveau 1 (« Baie de Lannion » et « Gundy-Jaudy-Bizien »), de type socle et à écoulement libre). Aucun captage d'eau potable n'est présent sur le site ou à proximité. Aucune faille susceptible de créer une source ne traverse le site. Il n'y a pas de cours d'eau pérenne au sein du site, en revanche un petit cours d'eau temporaire issu d'une source est présent au sud-ouest de la ZIP, mais ne sera pas concerné par les travaux de construction. Le milieu aquatique superficiel et souterrain est donc peu sensible sur ce site. Des études géotechniques seront néanmoins nécessaires avant le début du chantier pour déterminer de façon précise les sensibilités du site.

Les enjeux physiques identifiés lors de l'analyse de l'état actuel de l'environnement sont représentés en partie 3.1.6 en page 95

Effets liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun environ 20 m².

Les pistes et plateformes créées seront remblayées à l'aide d'une ou plusieurs couches de ballast/empierrement. Elles ne seront donc pas totalement imperméables, mais présenteront un coefficient de ruissellement et d'infiltration différent du coefficient actuel, limitant sur leurs emprises l'infiltration de l'eau dans le sol.

La réalisation de tranchées pour le passage des câbles pourrait entraîner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées à court terme.

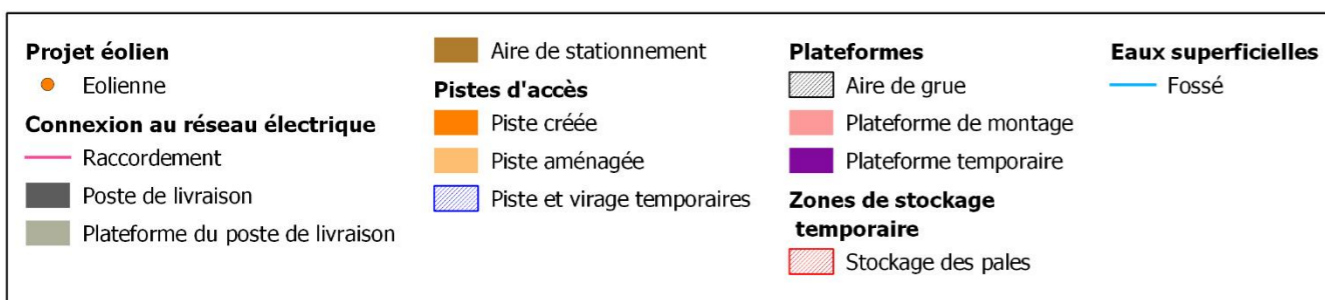
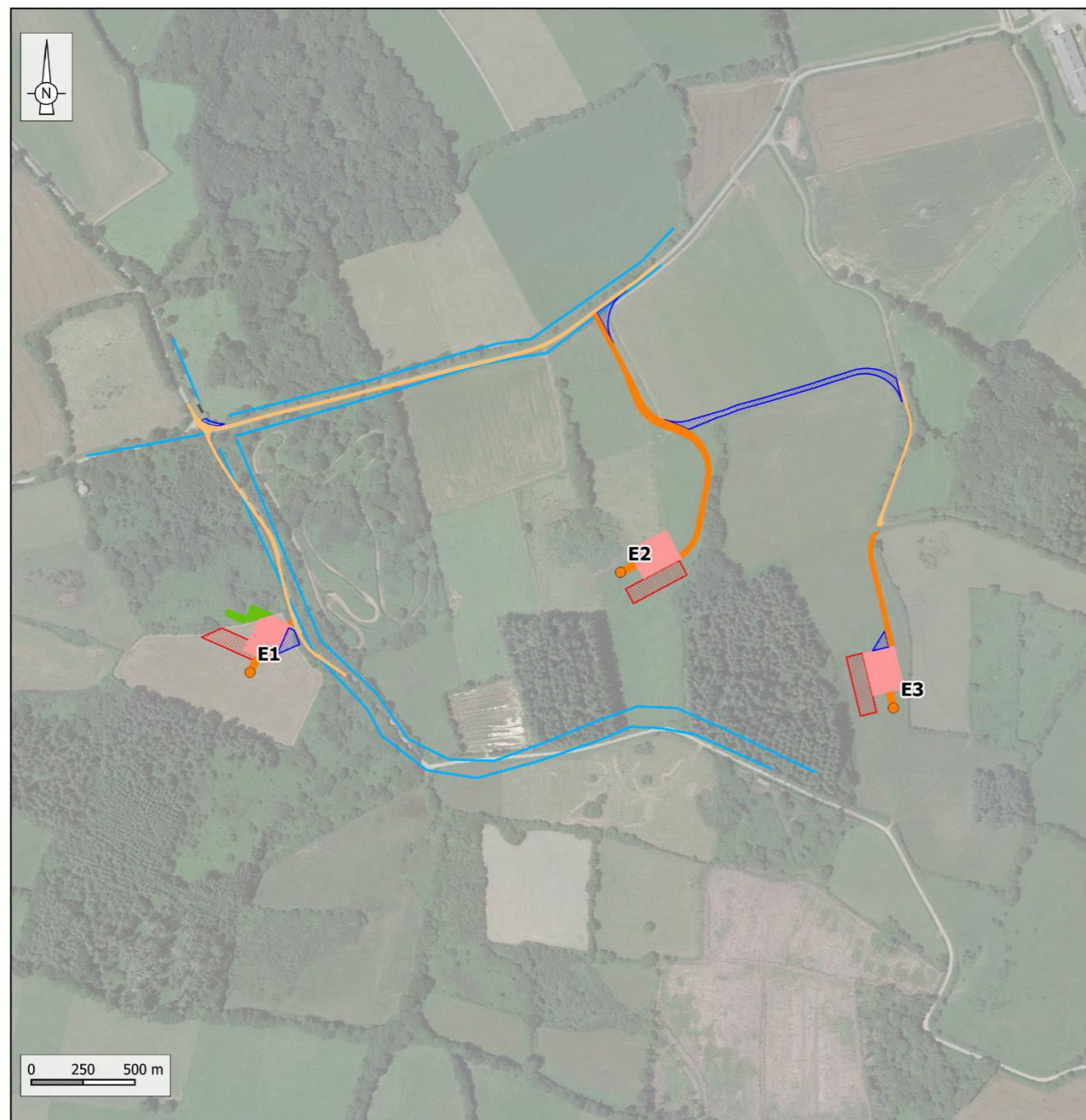


Photographie 34 : Exemple de remblai des tranchées électriques le long d'une piste
(Source : ENCIS Environnement)

La piste d'accès à créer pour atteindre l'éolienne n°2 traverse un fossé à ciel ouvert utile à l'écoulement de l'eau le long des chemins d'exploitation. Une mesure sera prise en phase chantier afin de réduire le risque d'entraver l'écoulement des eaux pluviales (cf. **Mesure C9**). L'accès à la plateforme de l'éolienne E1 traverse également un fossé. Un busage sera mis en place pour continuer à assurer l'écoulement au sein du fossé (cf. Mesure C9).

L'impact sur la modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations d'eau dans le sol sera négatif faible suite à la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C5 et Mesure C9.

Synthèse des impacts sur les eaux superficielles et souterraines - Phase construction



Réalisation : ENCIS Environnement - novembre 2021

Photographie aérienne Google satellite

Figure : Synthèse des impacts sur le eaux superficielles et souterraines – Phase construction

Impacts spécifiques sur les zones humides

Aucun impact n'est à envisager sur les habitats naturels humides inventoriés dans le cadre de l'état initial de l'environnement sur la base du critère botanique.

En complément, 44 sondages pédologiques ont été réalisés en avril 2021 au droit des futurs aménagements ; aucun n'a révélé la trace de zones humides.

L'impact du chantier sur les zones est donc nul.

6.1.1.4 Impacts du chantier sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Impacts sur les usages de l'eau

Aucun usage de l'eau n'a été recensé au sein de la ZIP lors de l'état initial, tout type d'usage confondu.

L'impact du chantier sur les usages de l'eau sera nul.

Impacts liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Durant la phase chantier, le passage des engins de chantier et le décapage des emprises prévues pour les pistes et plateformes pourront engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche. Le site est intégralement occupé par un couvert végétal (prairie, friche et haies périphériques). Les risques d'érosion mécanique sont donc limités aux emprises des pistes et aires de montage.

Au même titre que pour le risque de pollution des sols, il existe un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures, de liquides de refroidissement dans le sol et dans l'eau, causé par la fuite des réservoirs ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est elle aussi faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les milieux aquatiques (cf. **Mesure C7**). De plus, la gestion des équipements sanitaires permettra de limiter les rejets d'eaux usées dans l'environnement (cf. **Mesure C10**).

La réalisation des fondations induit une utilisation relativement importante de béton frais sur le site. Le chantier devra être planifié de façon à éviter tout rejet des eaux de rinçages des bétonnières sur le site. L'installation d'une géomembrane sous chacune des fondations empêchera le transfert vers le sol des liquides issus du béton frais lors de son coulage et de son séchage (cf. **Mesure C6**).

Il est actuellement prévu des fondations de masse superficielles, mais si des études géotechniques complémentaires nécessitaient un renforcement des sols ou un comblement de cavités karstiques, il pourrait y avoir un risque de pollution des eaux souterraines. En effet, les éventuels impacts de ces opérations seraient liés au fait où des cavités souterraines seraient rencontrées lors des forages de reconnaissance et/ou que le sol nécessiterait de mettre en œuvre des solutions de renforcement.

Bien que l'éloignement du site des éoliennes par rapport au captage et la profondeur du niveau de la nappe soient des facteurs limitant les risques, les travaux sont susceptibles de perturber la qualité des eaux souterraines par l'émission d'une turbidité et l'arrivée de produits d'injection entraînés par les eaux. En cas d'investigations de travaux plus profondes que les fondations de type massif-poids, l'application de la Mesure C11 permettra de limiter les risques de perturbation de la qualité des eaux souterraines.

L'impact résiduel de la construction lié à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera négatif faible, si les mesures appropriées sont appliquées.

6.1.1.5 Compatibilité du chantier avec les risques naturels

En cas d'apparition durant le chantier, les risques naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur son déroulement, la sécurité des personnes et l'état du matériel. C'est pourquoi il est important de les prendre en compte lors de la préparation du chantier et de respecter certaines consignes de sécurité.

Les risques inondations

Débordement de cours d'eau

Le site ne se situe pas en zone inondable, en raison de sa situation en point haut par rapport au Léguer (entre 280 et 300 m contre un lit mineur à environ 110 m) et de la distance le séparant de la rivière (2 km au minimum).

Le site de la Louargat n'est donc pas exposé au risque inondation.

Les risques de remontée de nappes

Les secteurs prévus pour les aménagements du parc éolien sont majoritairement en zone de sensibilités très faible vis-à-vis des inondations par remontées de nappes de socle.

Le site de la Louargat n'est donc pas exposé au risque de remontée de nappes.

Le risque de mouvement de terrain

Le site d'implantation n'est pas concerné par des mouvements de terrain recensés dans les bases de données.

Les études géotechniques préalables à la construction du projet permettront de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations en fonction.

Le risque de feu de forêt

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (2015), le département des Côtes d'Armor est l'un des départements de Bretagne le moins menacé par le risque de feu de forêt. Louargat ne fait pas partie des communes à risque.

Néanmoins, les recommandations émises par le SDIS Côtes d'Armor sont prises en compte dans la réalisation du projet : le risque incendie est traité en partie 6.2.1.5 du présent document.

Les aléas météorologiques

Le site à l'étude peut être concerné par des phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.). Les prévisions météorologiques doivent être prises en compte lors de la planification et la réalisation du chantier. Les mesures nécessaires pour protéger les salariés et le matériel doivent être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Le Code du Travail prévoit plusieurs dispositions relatives aux intempéries, notamment :

Article R.4223-15 : « L'employeur prend, après avis du médecin du travail et du comité social et économique, toutes dispositions nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre le froid et les intempéries. »

Article R.4225-1 : « Les postes de travail extérieurs sont aménagés de telle sorte que les travailleurs :
[...]

3° Dans la mesure du possible :

a) Soient protégés contre les conditions atmosphériques ; [...] »

Article R.4323-68 : « Il est interdit de réaliser des travaux temporaires en hauteur lorsque les conditions météorologiques ou liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des travailleurs. »

De plus, les opérations de levage ne pourront pas être réalisées en cas de vent violent ou d'orage.

Les mesures nécessaires à la protection des salariés et du matériel contre les intempéries devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier.

Le risque sismique

Le site est situé en zone de sismicité 2, correspondant à un risque faible.

La prise en compte des risques naturels dans la préparation et la réalisation des travaux permettra un impact nul à très faible des risques naturels sur le chantier.

6.1.1.6 Impacts du défrichage / déboisement sur le milieu physique

Le défrichage constituera la première étape des travaux. Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés. Les travaux de coupe / défrichage / déboisement sont estimés à environ trois semaines.

Durant ce chantier, 56 ml de haies et d'arbres seront coupés et 150 m² de chênaies acidiphiles et de broussailles seront défrichées au travers des étapes suivantes :

- débroussaillage et gyrobroyage,
- coupe et abattage des arbres et arbustes,
- dessouchage (pelleuse à chenille) pour les opérations de défrichage,
- broyage des déchets verts, des troncs et des branches d'arbre,
- export du broyat et des fûts les plus importants par les pistes créées,
- décompactage et griffage.

Les impacts sur le milieu physique du défrichage concerneront principalement les sols et l'eau contenue et/ou ruisselant sur ces derniers. Les effets attendus sont les suivants :

- tassement des sols et création d'ornières : négatif faible temporaire,
- risque de fuite d'hydrocarbures et infiltration dans le sol (tronçonneuses et engins forestiers) : négatif faible temporaire,
- émission de gaz à effet de serre liée à la consommation de carburant par les engins : négatif faible permanent.

Dans la mesure où les **Mesure C1 à Mesure C10 et la Mesure C21** sont mises en place lors des opérations de défrichage, ces risques seront réduits.

La modification des sols par tassement ou création d'ornière sera temporaire. Durant la phase de travaux, et avant décompactage et griffage du sol, ce dernier peut voir son imperméabilité augmenter sur certaines zones. Ainsi, les eaux de pluie auront une plus forte tendance à stagner dans les ornières ou à ruisseler.

En ce qui concerne les effets sur le réseau hydrographique, aucun ruisseau permanent ou temporaire, ni aucun plan d'eau n'est concerné directement par les secteurs défrichés. Ainsi, le risque de

pollution directe par apport de matière en suspension dans le réseau hydrographique est nul. Le risque de pollution indirecte par ruissellement sur le sol est faible en raison de la présence de couverts forestiers ou herbacés à proximité des éoliennes et des secteurs à déboiser.

L'impact résiduel du défrichage sur le milieu physique est donc jugé faible après la mise en place des mesures C1 à C10. Les mesures de compensation du défrichage (cf. (Mesure MN-C7) Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères et (Mesure MN-C8) Compensation des surfaces boisées impactées) permettront de compenser ces impacts.

6.1.2 Impacts de la construction sur le milieu humain

6.1.2.1 Compatibilité du chantier avec l'habitat

Différentes nuisances relatives au chantier peuvent être ressenties par les riverains (cf. parties 5.2) : bruit des engins, poussières dans l'air ou visibilité du chantier (grues, bâtiments préfabriqués, etc.). L'impact du projet durant la phase chantier en termes de santé humaine est traité dans le chapitre 6.1.4.

La réalisation d'aménagements lors de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et aux zones urbanisables. Le chantier se trouve à plus de 516 m des premières habitations. Cette distance permet d'estimer que les nuisances du chantier resteront acceptables.

Aucune distance réglementaire n'est requise par rapport à l'habitat en phase chantier. La distance du chantier vis-à-vis des premières habitations permet de supposer un impact nul.

6.1.2.2 Impacts du chantier sur les activités économiques

Impacts socio-économiques

Les parcs éoliens se trouvent à l'origine d'une demande de nombreux produits et services, tant durant le développement du projet que pendant la construction et l'exploitation de l'installation. Ces derniers peuvent être fournis par des entreprises industrielles et/ou de services existant sur le territoire rural qui accueille le parc éolien. Dans ce cas, les effets socio-économiques peuvent être très intéressants. De plus, directement ou indirectement, un parc éolien maintient et crée des emplois sur le territoire, et ce même avant l'implantation des aérogénérateurs (ALTHEE, septembre 2009).

Selon l'Observatoire de l'éolien 2019 (FEE- France Energie Eolienne, Capgemini invent), en 2017 la filière française est forte de plus de 18 200 emplois en France, dont 834 (4,6%) pour la région Bretagne.

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001).

Le cas du projet éolien de Louargat

Durant la phase de construction du parc éolien, les entreprises de génie civil et électrique locales seront sollicitées. La valeur totale des travaux confiés aux entreprises locales est estimée à 250 000 euros par MW (étude France Energie Eolienne Ouest 2012), soit entre 1 875 000 € et 2 225 000 € en fonction du modèle d'éoliennes qui sera choisi pour le projet de Louargat (entre 7,5 et 9 MW). Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Par ailleurs, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place, ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire.

L'impact économique de la construction sera positif modéré et temporaire.

Impacts sur l'usage des sols

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (systèmes culturaux et parcellaires complexes). Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. Outre la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles et la fondation, ce sont les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes qui occupent la plus grande superficie. Au total, ce sont 15 608 m² qui sont occupés pour le chantier. La vocation agricole résultant de l'occupation des sols n'est pour autant pas remise en cause considérant l'emprise du projet et le caractère réversible des aménagements projetés.

Le stockage de la terre déblayée peut constituer également une surface supplémentaire s'il est fait en dehors des plateformes. Ces surfaces potentielles supplémentaires peuvent être considérées comme négligeables par rapport au chantier global en lui-même.

L'impact du projet sur l'usage des sols en phase construction sera négatif modéré temporaire.

Impacts sur l'activité touristique

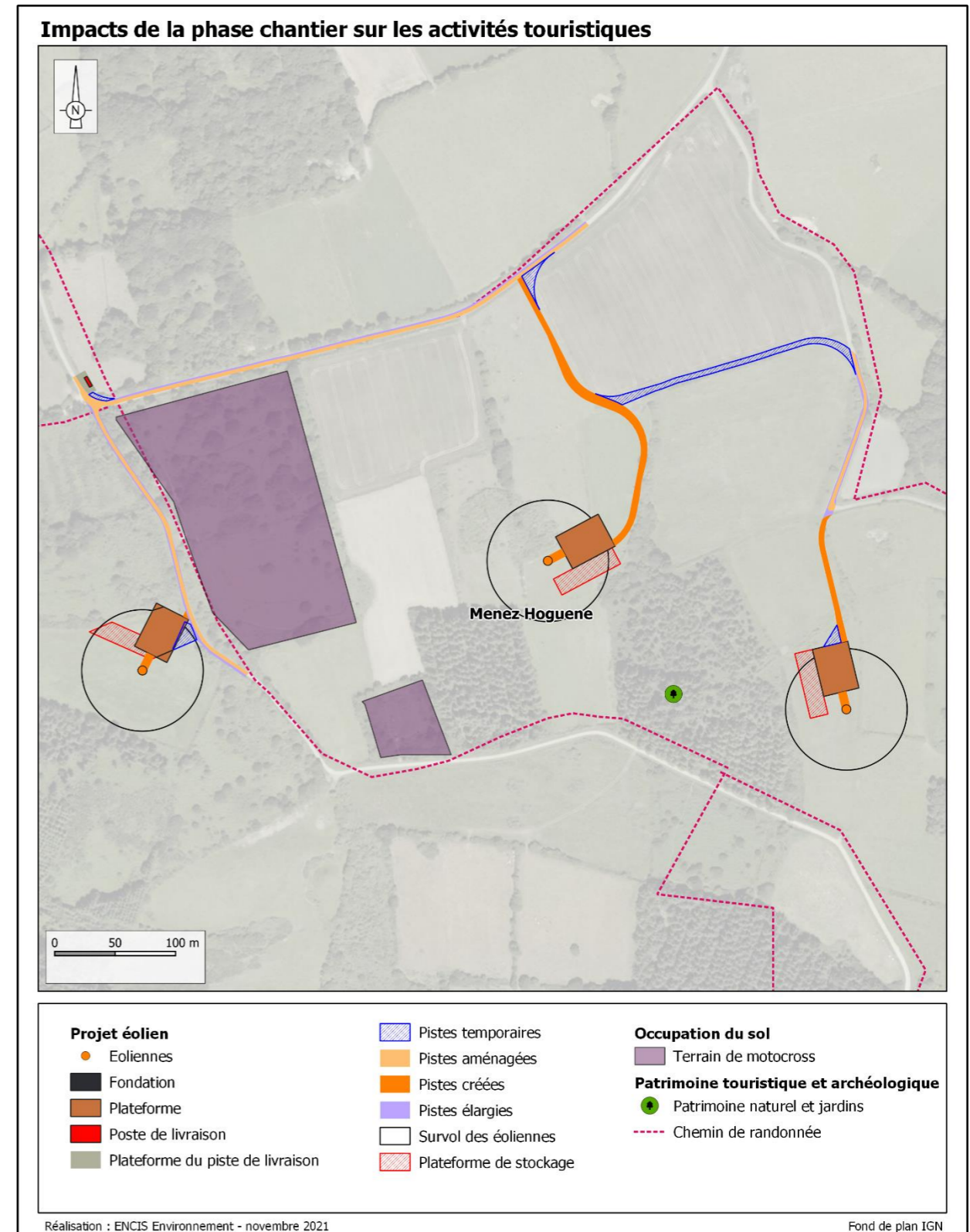
Un chantier de parc éolien est un événement remarquable pour plusieurs raisons :

- dimension importante des aérogénérateurs et des différents éléments qui les constituent (pales, nacelle, mât, etc.) et des engins de levage,
- passage de plusieurs convois exceptionnels transportant des équipements de grande dimension,
- relative rareté de telles installations à l'échelle du territoire,
- visibilité à plusieurs kilomètres à la ronde lors du levage des composants des aérogénérateurs.

Au niveau local, si l'information est diffusée, de nombreux curieux pourraient se rapprocher du site afin d'observer le passage des convois et d'assister à une partie du chantier, notamment l'assemblage des aérogénérateurs qui est le plus impressionnant. A l'inverse, considérant le caractère subjectif, ce contexte

de chantier pourrait avoir un effet négatif. Durant le montage des éoliennes, la vue d'aérogénérateurs à moitié montés peut être gênante pour certains touristes/usagers du site.

Au vu des enjeux touristiques faibles sur le site du projet éolien, il ne semble pas que le projet ait d'impact direct sur l'activité touristique. Cependant, deux sentiers de randonnées inscrit au PDIPR des Côtes d'Armor, passent au niveau des chemins existant le long des éoliennes E1 et E2. De même, les deux terrains de bi-cross sont situés entre les éoliennes E1 et E2, et le Menez Hoguéné est situé à mi-distance des éoliennes E2 et E3. Le chantier aura donc un impact sur la pratique de la randonnée durant toute la durée du chantier, ainsi que sur la pratique du bi-cross et les visites du Menez Hoguéné. Également, il existe un risque d'accident du fait de la présence de randonneurs à proximité de la zone de travaux.



Carte 96 : Impacts de la phase chantier sur les activités touristiques

L'impact de la construction sur le tourisme pourra être positif comme négatif, mais il restera dans tous les cas faible et temporaire.

6.1.2.3 Impacts du chantier sur les servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Impacts sur les servitudes, réseaux et équipements

Concernant les réseaux (lignes électriques, canalisations de gaz, téléphone, eau, faisceaux, etc.) et la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où il est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (cf. **Mesure C14**).

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne : « Lors de la période de travaux en vue de la mise en place d'une éolienne isolée ou d'un champ éolien, la présence de ce chantier et d'éolienne(s) en cours de levage est communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. À cette fin l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournit les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier. [...] Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée. »

Etant donné les dispositions réglementaires à respecter, la phase de construction du projet éolien n'aura aucun impact sur les autres réseaux et servitudes. Un balisage spécifique à la période de travaux devra être mis en place.

Impacts sur la voirie

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. L'expérience du constructeur démontre que la voirie détériore, le plus souvent, lors de la série de passages des camions transportant les composants de l'éolienne. Les voies les plus susceptibles d'être impactées sont celles présentes sur le site d'implantation, à savoir : les chemins d'exploitation reliant les éoliennes E1, E2 et E3 entre elles. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (**Mesure C12**).

L'impact brut du projet en phase chantier sur la voirie sera donc négatif faible à modéré et temporaire. Après la mise en place de la Mesure C12, l'impact résiduel sera nul.

Impacts sur le trafic routier

L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels.

Ces derniers pourraient arriver par bateau vraisemblablement et emprunter les voies routières jusqu'au site de Louargat. Les véhicules routiers suivants sont utilisés : semis avec remorque surbaissée, véhicules à châssis surbaissé, remorques, semi-remorques et véhicules évolutifs. Sur le trajet, les convois exceptionnels risquent de créer ponctuellement des ralentissements, voire des congestions du trafic routier, notamment sur la dernière partie du trajet. En effet, les derniers kilomètres du trajet seront les plus sensibles en termes de ralentissements du trafic routier. Au-delà de ça, une légère, mais non significative, augmentation de trafic est prévisible de manière temporaire, puisque concentré sur une période de 6 mois.

L'impact résiduel de la construction sur le trafic routier sera temporaire négatif faible, grâce à la mise en œuvre d'un plan de circulation (Mesure C13).

6.1.2.4 Impacts du chantier sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) a été consultée mais n'a pas donné de réponse à ce jour..

Aucune zones de présomption de prescription archéologique n'est recensée à proximité du site par l'Atlas des patrimoines.

Cependant, deux vestiges sont recensés dans l'aire d'études immédiates, le projet de Louargat est susceptible de faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique.

Dans le cas d'une prescription de diagnostic, l'aménageur ne devra pas procéder à des terrassements avant l'obtention de son arrêté d'autorisation environnementale. Le dossier précisant la nature des travaux envisagés devra obligatoirement être transmis à la DRAC.

La construction du projet est compatible avec les vestiges archéologiques connus. Si des sensibilités archéologiques étaient découvertes, dans le cas d'un diagnostic prescrit par la DRAC en amont du chantier, des fouilles pourront être programmées et des mesures de conservation des vestiges seraient appliquées (cf. Mesure C15).

6.1.2.5 Compatibilité du chantier avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.8, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec les opérations de chantier du parc éolien de Louargat.

La commune de Louargat est concernée par le risque relatif au transport de matières dangereuses. Cependant, ils ne sont pas susceptibles d'entrer en interaction avec le projet en raison de l'éloignement de celui-ci par rapport aux réseaux de communication (N12 et voie ferrée).

Seize ICPE sont présentes sur le territoire de la commune de Louargat : ce sont des exploitations agricoles. Le projet de parc éolien n'est pas susceptible d'entrer en interaction avec ces Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le chantier du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.1.2.6 Impacts du chantier sur la consommation d'énergie

Comme tous les types de chantier, les opérations de travaux de constructions du parc éolien seront consommatrices d'énergie, notamment par l'utilisation de groupes électrogènes pour l'alimentation en électricité du site et la consommation en carburant des camions et engins de chantier.

Cette consommation inévitable d'énergie lors du chantier est qualifiée de très faible à faible au regard de la production électrique du parc éolien lors de son exploitation.

6.1.2.7 Impact du chantier sur la qualité de l'air

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles, etc.). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant dans l'atmosphère (oxydes d'azote, HAP, COV²¹, etc.) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. Par ailleurs, le passage des engins peut générer des poussières en période sèche.

En phase de construction, le projet aura un impact négatif faible temporaire sur la qualité de l'air.

6.1.2.8 Production de déchets lors du déchet

D'après l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit préciser les types et quantités de déchets produits. Les déchets générés par la phase de construction d'un parc éolien peuvent être les suivants.

²¹ HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique ; COV : Composé Organique Volatil

Déchets verts

Ces déchets proviennent de la coupe ou de l'élagage de haies ou d'arbres lors de la préparation du site pour le dégagement et la circulation des engins de chantier, la création de pistes et plateformes, l'emplacement des fondations et/ou du poste de livraison. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déblais de terre, sable ou roche

Ces déchets inertes proviennent du décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, des excavations des fondations, des fouilles du poste de livraison et des tranchées de raccordement électrique internes. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déchets d'emballage

Certains matériaux ou équipements de chantier arriveront sur le chantier emballés dans du carton ou du plastique. Si les cartons ont un faible caractère polluant puisqu'ils peuvent se décomposer en quelques mois sans grand préjudice sur l'environnement (hormis les encres d'impression et les colles potentiellement utilisées), les plastiques quant à eux sont des matières qui se décomposent très lentement (plusieurs centaines d'années) et leur dispersion dans la nature est à l'origine de préjudices forts sur la faune et la flore.

Huiles et hydrocarbures

Pour ce type de chantier, les déchets dangereux sont limités à l'éventuelle terre souillée par des hydrocarbures ou des huiles lors d'une fuite accidentelle sur un engin.

Dans le cas du projet de Louargat, les déchets seront les suivants :

Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	49 mètres linéaires	Nul
Déblais	17 05 04	Terre végétale, sable, roche	3 421 m ³	Nul
Emballages	15 01 01	Carton	100 m ³	Nul
Emballages	15 01 02	Plastique	100 m ³	Fort
Palettes et enrouleurs de câbles	15 01 03 15 01 05	Bois	Environ 10 m ³ par éolienne	Nul
Déchets chimiques	15 02 02* 08 01 11* 08 01 12	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Très faible	Fort
Déchets électriques et électroniques	16 02 15*	Restes de câbles, déchets de matériels électroniques	Très faible	Modéré

Tableau 53 : Déchets de la phase de construction

Etant donné que la Mesure C16 de traitement, de valorisation et de recyclage des déchets sera appliquée, la production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact résiduel négatif faible.

6.1.3 Impacts de la construction sur l'environnement acoustique

La phase chantier du projet est susceptible d'engendrer des émissions sonores. Le chantier de construction du parc éolien s'étalera sur une période d'environ six mois : un mois pour les travaux de terrassement, deux mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, un mois de montage des éoliennes et deux semaines de mise en service et de réglages. Les populations voisines du chantier seront donc confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier (pelleteuse, grues, toupies à béton, etc.), ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs.

Les villages les plus proches du site et/ou situés sur le trajet risquent d'être les plus sensibles à cette nuisance. En l'occurrence, les lieux de vie les plus proches du site sont :

- Pen Jaudy (5 habitations à 516 m des fondations de E3),
- Kergrist Lagadeyer (3 habitations à 636 m) ;
- Kergrist (3 habitations à 6984 m d'un chemin d'exploitation et à 690 m des fondations de E1),
- Penn Run (6 habitations à 564 m d'un chemin d'exploitation et à 742 m des fondations de E1),
- Rascol (3 habitations à 562 m d'un chemin d'exploitation et à 703 m des fondations de E1),
- Kerhenry (5 habitations à 938 m des fondations de E1),
- Guernalin (12 habitations à 1058 m des fondations de E1),
- Kergadiou (9 habitations à 1001 m des fondations de E3).

Afin de minimiser cet impact, les précautions appropriées seront prises pour limiter le bruit du chantier, conformément aux articles R.571-1 et suivants du Code de l'Environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers. L'arrêté du 26 août 2011 précise d'ailleurs que tous les engins utiles au chantier doivent être conformes aux « dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores ».

Etant donné que la Mesure C17 sera appliquée, les impacts résiduels du chantier relatifs aux émissions sonores seront négatifs faibles temporaires.

6.1.4 Impacts de la construction sur la santé humaine

Les impacts potentiels du chantier de construction du parc éolien sur la santé humaine sont liés à :

- la sécurité du chantier et les risques d'accident du travail,
- les effets sanitaires liés aux risques de pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines par les risques de fuites (hydrocarbures, huiles essentiellement),
- les effets sanitaires liés à la pollution de l'air par les émissions des engins de chantier et par l'envol de poussières,
- les effets sanitaires liés au bruit et aux vibrations des engins de chantier.

6.1.4.1 Sécurité du chantier

D'après le rapport sur la sécurité des installations éoliennes (Conseil Général des Mines, 2004), 95% des décès liés à l'éolien recensés dans le monde sont constatés lors des opérations de construction, démantèlement ou maintenance. Le rapport est notamment basé sur les études de Paul Gide²² sur la mortalité due aux éoliennes (parcs du monde entier de 1970 à 2003). Il a recensé 20 décès liés à l'éolien : 70% lors de la construction ou de la déconstruction des installations et 30% durant la maintenance. Le taux de mortalité est estimé à 0,15 mort par TWh produit (en 2000). Ce taux correspondrait en France (pour la production éolienne de 2003) à un mort tous les 20 ans.

Néanmoins, toutes les études montrent une amélioration de la sécurité au travail sur les parcs éoliens et une baisse du taux d'accident. L'évolution annuelle des résultats de Paul Gide confirme ce constat. En 2012, le taux d'accident mortel était de 0,030 mort par TWh produit.

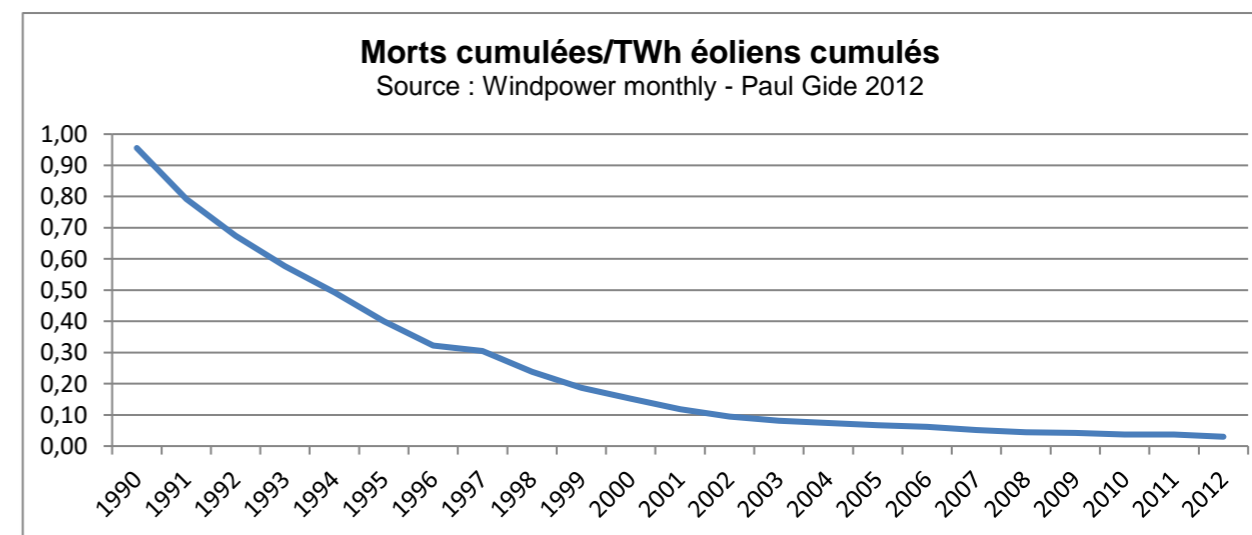


Figure 43 : Evolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produit

²² <http://www.wind-works.org>

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité des personnes principalement liés aux facteurs suivants :

- chute d'éléments,
- chute de personnes,
- accident de la circulation routière,
- blessures et lésions diverses,
- électrocution,
- incendie.

Le chantier est soumis aux dispositions du Code du Travail suivantes :

- Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs,
- Décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination,
- Décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail.

Outre les exigences réglementaires liées au Code du Travail qui seront appliquées sur site par les entreprises de travaux, les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues de l'arrêté du 26 août 2011 (cf. **Mesure C18**), et des mesures d'information (cf. **Mesure C19**) seront également appliquées aux phases de chantier et d'exploitation du parc éolien

Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction est très faible, étant donné les mesures de prévention prises conformément à la réglementation en vigueur.

6.1.4.2 Les impacts sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Durant le chantier, il y a des risques très faibles de déversement d'hydrocarbures et d'huiles. En cas d'ingestion de matières polluantes infiltrées dans les sols ou les eaux, des effets dommageables sur la santé peuvent survenir. Par exemple, les hydrocarbures et les huiles minérales peuvent provoquer des troubles neurologiques en cas d'ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, voire une leucémie.

Des mesures de réduction (**Mesure C6, Mesure C7, Mesure C8, Mesure C10 et Mesure C16**) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'impact sanitaire lié à l'ingestion de polluants est donc très faible.

6.1.4.3 Les impacts sanitaires liés à l'inhalation de poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme...), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose...).

Cependant, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 516 m), laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet (**Mesure C5**).

Le risque d'impact sanitaire lié à l'inhalation de poussières de chantier est faible.

6.1.4.4 Les impacts sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : dégradation de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.). Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. Le chantier aura une durée d'environ six mois ; néanmoins, l'usage d'engins bruyants sera concentré sur trois à quatre mois.

De plus, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 525 m), ce qui atténuera d'autant plus le bruit produit sur le chantier. La **Mesure C17** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches (> 510 m) sera donc faible.

6.1.4.5 Les impacts sanitaires des phénomènes vibratoires

La phase de construction des éoliennes est une phase susceptible de générer des phénomènes de vibrations. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier.

Le SETRA (Service Technique du ministère en charge de l'environnement) a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des

compactages des remblais et des couches de forme, qui indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de construire une éolienne sûre.

Le projet sera situé à une distance de plus de 510 m des habitations et des lieux de vie ; le risque de gêne ou désordre concerne donc principalement les utilisateurs des engins sources de vibrations.

Au regard des données disponibles et des distances séparant la zone de chantier et les premières habitations (> 510 m), le risque d'impact sanitaire lié aux vibrations du chantier peut être qualifié de très faible.

6.1.4.6 Impacts sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur le site du projet de Louargat. Le risque aurait été un effet sanitaire de cette plante très allergène sur le chantier, ainsi que le risque de déplacement de cette plante invasive vers l'extérieur du chantier.

L'impact sanitaire lié à l'ambroisie sera nul.

6.1.5 Impacts de la construction sur le paysage

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisée par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 3.1 de l'étude d'impact « Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Louargat ».

Les différentes phases de réalisation d'un parc éolien ont des impacts sur le paysage du site d'implantation et sur le paysage plus éloigné, fonction de la typologie des unités paysagères dans lesquelles s'insèrent le projet. Cette phase de construction est assez impactante sur le paysage proche étant donné la conformation du site, les visibilitées lointaines sont rares comme l'a montrée l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine.

Cette phase de travaux de six mois comporte à la fois des modifications temporaires de courte durée et des modifications plus importantes et rémanentes.

6.1.5.1 Phase d'installation de la base vie

Même si la présence de quelques bâtiments préfabriqués peut dénoter avec le caractère forestier du site, ils sont entièrement réversibles.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible et temporaire sur le paysage.

6.1.5.2 Phase de défrichage

En amont de ces aménagements, 150 m² seront défrichés pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès, création de plateforme, fondations et éolienne.

Aussi, du linéaire de haies le long des chemins menant aux éoliennes et au poste de livraison sera impacté : 21 m linéaire au niveau de l'entrée de E1, 15 m linéaire au niveau du poste de livraison, 20 m linéaire au niveau de la jointure entre le chemin de E3 et la route communale.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

6.1.5.3 Phase d'amenée des matériaux et des équipements

L'acheminement de éoliennes et des grues et les travaux de génie civil et de génie électrique suscitent de nombreux allers-retours de camion. Cette phase est d'une durée courte (quelques mois), elle

n'aura que des conséquences sur le cadre de vie des riverains (à plus de 500 m) et des usagers des routes concernées.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible temporaire sur le paysage et le cadre de vie.

6.1.5.4 Phase de construction

Les aménagements connexes nécessitent des travaux modifiant l'aspect du sol et la topographie par la création de déblais / remblais et l'application de nouveaux revêtements. De plus, le site sera occupé par de nombreux engins de chantier aux couleurs dénotant avec les motifs ruraux.

Les voiries et les accès seront adaptés pour permettre le passage des camions et des convois exceptionnels. Les impacts sur les routes existantes goudronnées restent relativement faibles étant donné leur caractère anthropisé. La création de nouvelles pistes et l'élargissement des chemins existants perturbent davantage la lisibilité de l'aire immédiate en changeant le rapport d'échelle des voies par rapport au contexte rural habituel. Les routes élargies sont déjà carrossables et assez larges, et la création de nouvelles pistes concerne les tronçons limités et peu visibles depuis les chemins empruntés par les riverains et les promeneurs.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

La réalisation du génie électrique sera relativement peu impactant étant donné le choix d'enterrer entièrement le réseau électrique.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact très faible permanent sur le paysage.

La réalisation des plateformes de montage et des socles des éoliennes sera peu impactant pour le paysage car ces plateformes sont uniquement visibles de manière rapprochée.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact très faible à long terme sur le paysage.

Le levage d'une éolienne se fait à l'aide de grues importantes. Cette phase dure une semaine. Bien que les grues soient particulièrement visibles de loin, la courte durée de cette phase limite fortement l'impact du levage sur le paysage.



Photographie 35 : Illustration d'un chantier éolien

6.1.6 Impacts de la construction sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.4 de la demande d'autorisation environnementale « Volet milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact du projet éolien de Louargat.

6.1.6.1 Impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres/défrichage,
- au décapage du couvert végétal,
- aux dégradations du couvert végétal par le passage d'engins,
- aux effets indirects liés aux éventuels rejets de polluants,
- aux effets indirects liés aux espèces invasives.

En amont de ces aménagements, des secteurs seront des haies et des arbres seront abattus pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès, création de plateforme, fondations et éolienne. Certains arbres seront également élagués pour permettre le passage des convois exceptionnels.

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des coupes de haies/bois/arbres pour le projet. La carte suivante présente la localisation des secteurs de coupe de haies.

Localisation	Type d'aménagement	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé/ arbres
Eolienne 1	Accès	Secteur 1	21	Haie arborée multistrata / 2 arbres
Eolienne 3	Accès	Secteur 2	20	Haie basse taillée en sommet et façades/ 2 chênes de moins de 10 mètres
Poste de livraison	Accès	Secteur 3	15	Haie arbustive haute
			56	

Tableau 54: Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie/d'arbres



Photographie 36 : arbres impactés par la création de l'accès à E1

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant un défrichage pour le projet.

Localisation	Type d'aménagement	Secteurs	Superficie (en m²)	Type d'habitats défrichés
Eolienne 1	Plateforme	Secteur 4	150	Chênaies acidiphiles et broussailles forestières

Tableau 55 : Synthèse des aménagements impliquant un défrichage



Photographie 37 : chênaies acidiphiles et broussailles forestières impactées par la création de la plateforme de E1

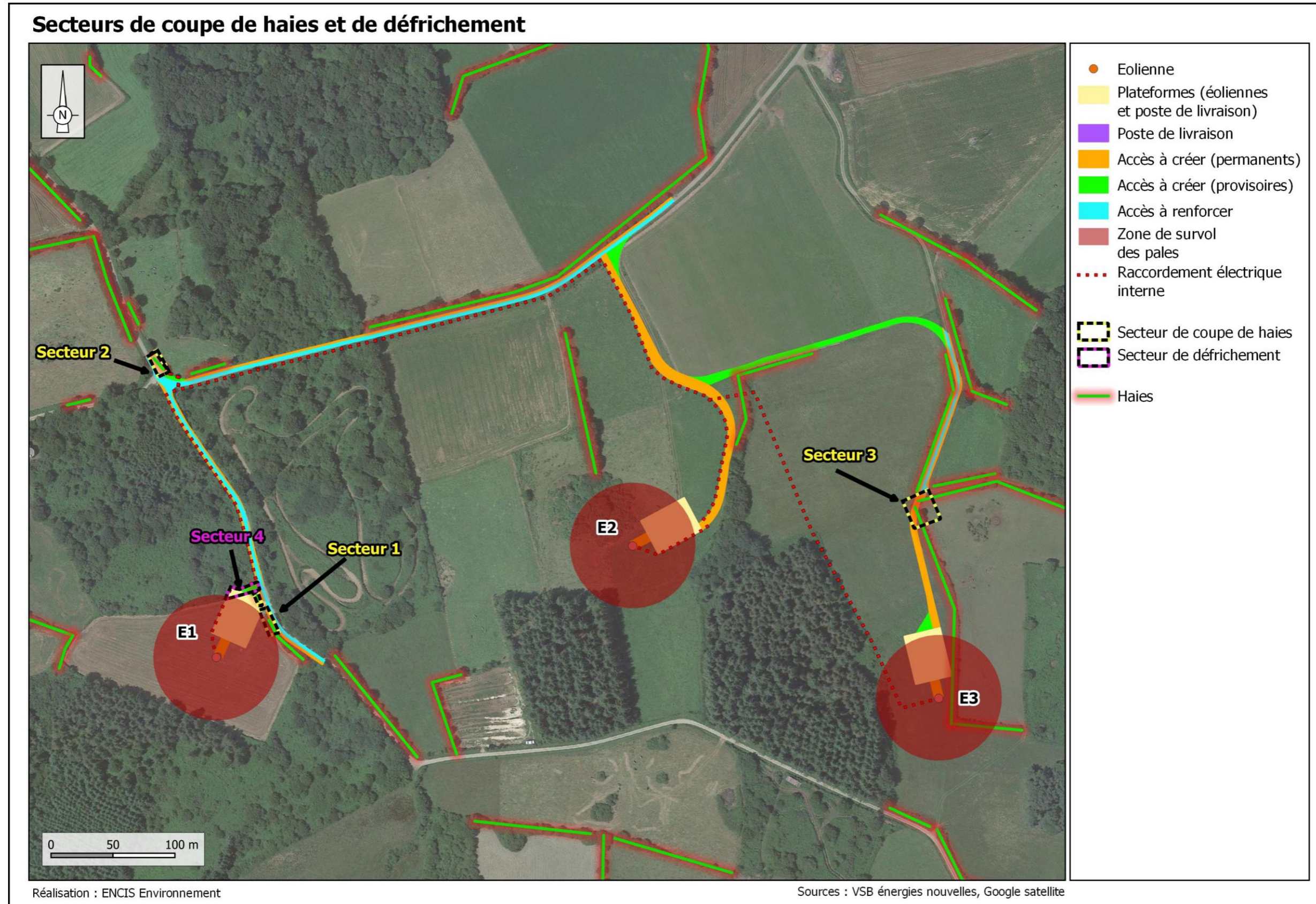
Le décapage du couvert végétal

Pour la réalisation de pistes, des tranchées et des plateformes, le couvert végétal sera décapé puis le sol sera remblayé avec un concassé de granit de couleur beige/grise (ballast), sur un géotextile

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des décapages du couvert végétal pour le projet.

Localisation	Type d'aménagements	Superficie en m²	Type d'habitats décapés
Eolienne E1	Accès	-	-
	Plateforme, éolienne, fondation	1 971 150	Pâtures mésophiles Bois de feuillus – Chênaies acidiphiles et broussailles forestières
Eolienne E2	Accès	1 750	Pâtures mésophiles
	Plateforme, éolienne, fondation	1 580	Pâtures mésophiles
Eolienne E3	Accès	580	Pâtures mésophiles
	Plateforme, éolienne, fondation	1 580	Pâtures mésophiles
Poste de livraison	Plateforme	110	Pâtures mésophiles
Liaison entre E2 et E3	Accès	1 105	Pâtures mésophiles
		8 826	

Tableau 56 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre)

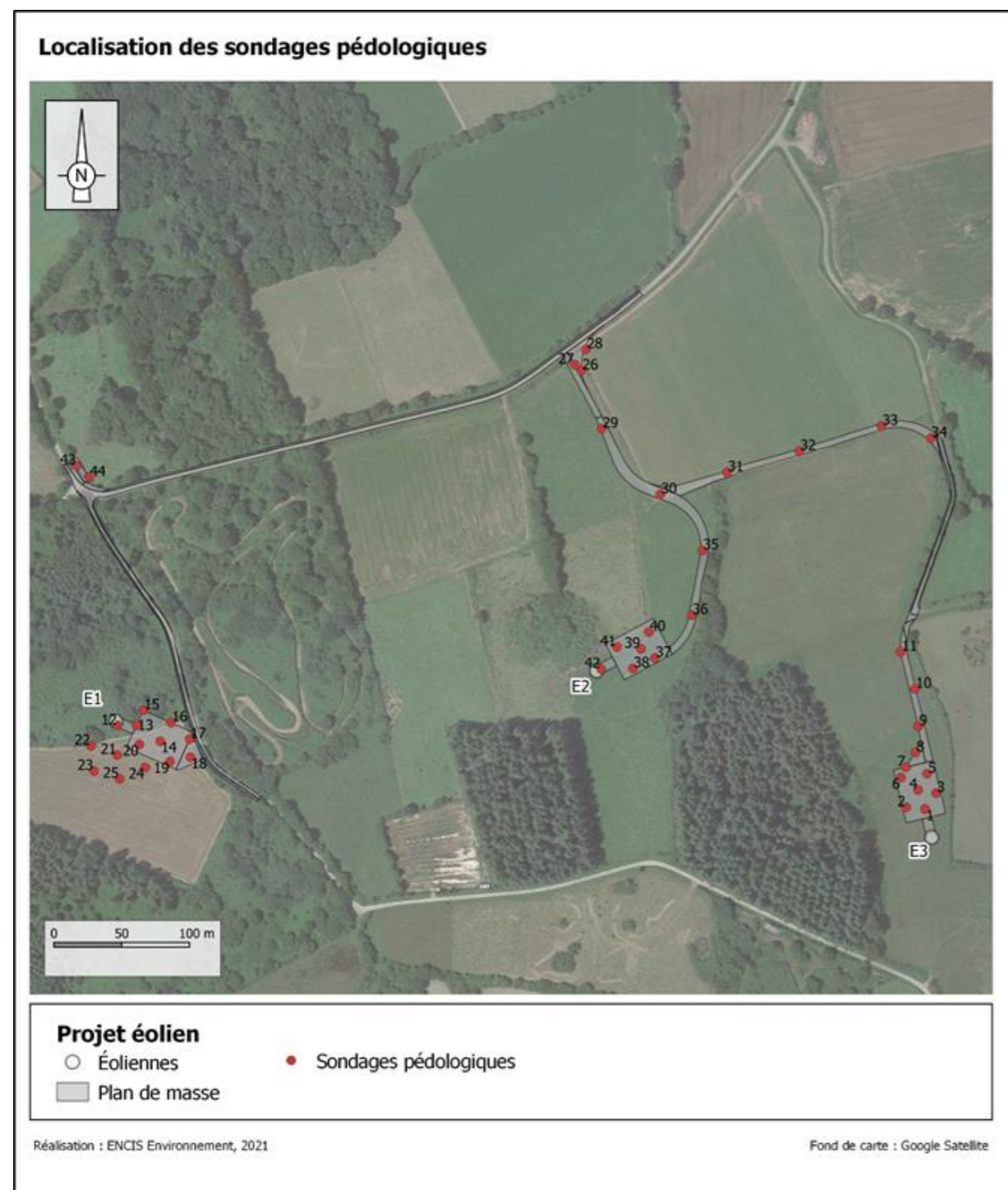


Carte 97 : Secteurs de coupe de haies et de défrichage

Le cas particulier des zones humides

Aucun impact n'est à envisager sur les habitats naturels humides inventoriés sur la base du critère botanique (lisières humides à grandes herbes (CB 37.7) ; sources (CB 54.1) et cours d'eau intermittents (CB 24.16) sur l'aire d'étude immédiate. De même, aucune zone humide potentielle (données SAS Agrocampus Ouest) n'est indiquée au droit des aménagements du projet.

Afin de compléter cette analyse, 44 sondages pédologiques ont été réalisés en avril 2021 au droit des futurs aménagements (cf. carte suivante de localisation). Aucun n'a mis en évidence des sols humides.



Carte 98 : Localisation des sondages pédologiques

L'étude pédologique complète est consultable en annexe de l'expertise écologique.

L'impact du projet sur les zones humides est qualifié de nul.

Apports exogènes

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **Mesure C24 (Mesure MN-C6) Eviter l'installation de plantes invasives**.

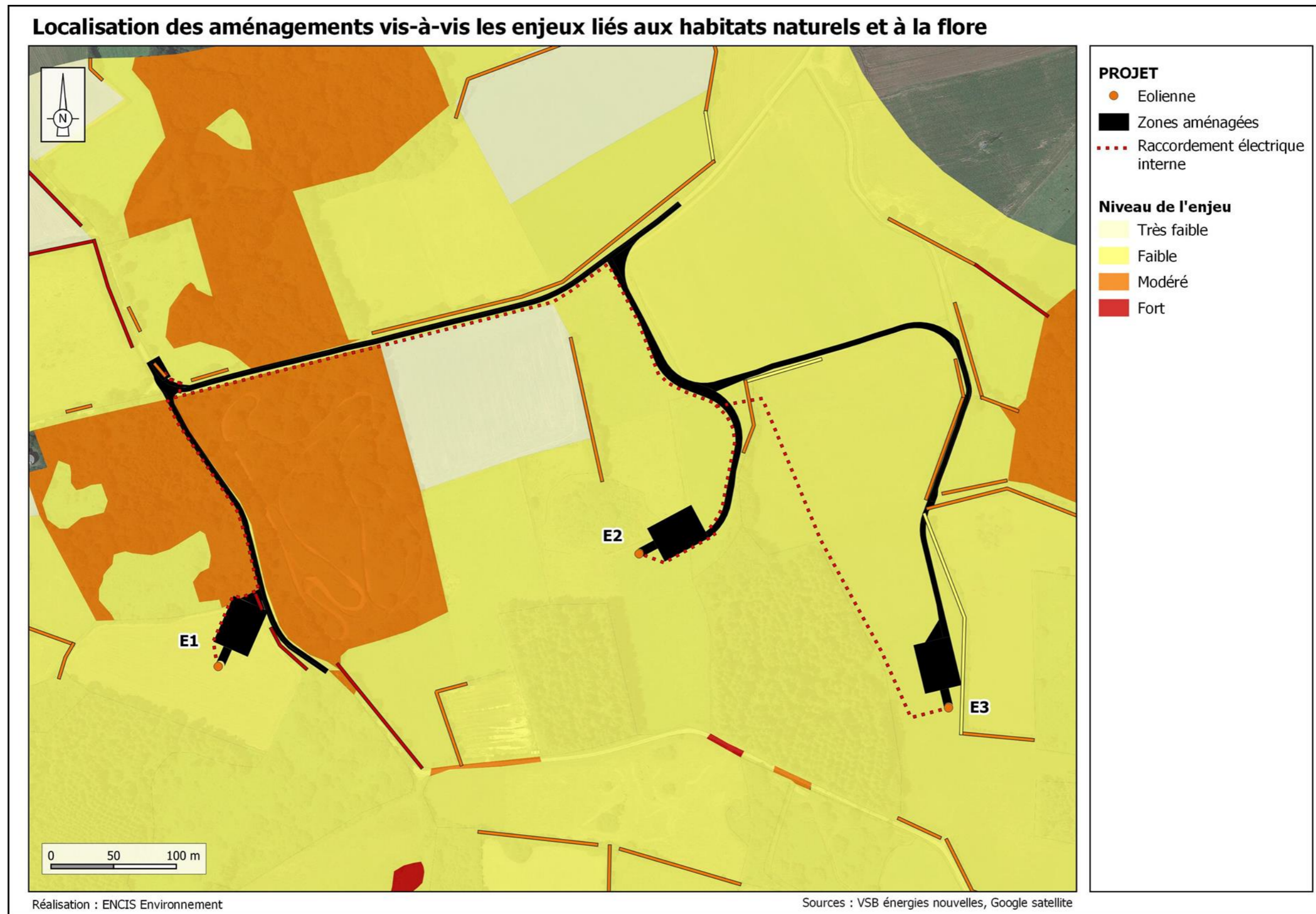
La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (Mesure MN-C6) Eviter l'installation de plantes invasives permettra de rendre l'impact très faible.

Nuisances liées aux pollutions éventuelles de chantier

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner une dégradation du couvert végétal, un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

L'impact sur la flore est ici négatif faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins : cf. Phase chantier : mesures pour le milieu physique).

Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact très faible.



Carte 99 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

6.1.6.2 Impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un défrichement,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichement, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur le dérangement des oiseaux et sur la perte d'habitats pour en déduire les impacts par phase biologique.

Mortalité

Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de chantier **exclut un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte. Les oiseaux en migration active ne seront également pas affectés.**

Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les trois éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeu se reproduisant dans les friches ou les haies (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Rossignol philomèle, Verdier d'Europe) ou au sein des boisements (Autour des palombes, Bouvreuil pivoine, Pouillot fitis) bordant, ou situés sur, les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être détruites (cas de nichée ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbre et de haies, défrichement et terrassement) se déroulent avant la mi-février, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-février et mi-juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeu nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est jugé **fort pour le Pouillot fitis**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact de la mortalité sur ces derniers est jugé nul. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-février à mi-juillet), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux altérés (et fort pour l'Alouette lulu). L'impact sera nul pour les espèces nichant hors des milieux altérés ou hors de l'aire d'étude immédiate (rapaces).

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc commenceront en dehors de la période de nidification (mi-février à mi-juillet (Mesure C20 ((Mesure MN-C3) Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel de non significatif sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeu présentes sur le site.

Dérangement

Hivernants et migrateurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

Sur le site de Louargat, les travaux d'installation des éoliennes auront lieu dans un boisement de feuillu (une éolienne) et des parcelles agricoles - cultures et prairies pâturées – (deux éoliennes). Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des boisements et parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation.

En hiver, il s'agit en particulier des groupes de passereaux (Alouette lulu, Bouvreuil pivoine, Etourneau sansonnet, grives, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.), de pigeons (ramier et colombin). Le dérangement occasionné lors de ces périodes sera globalement peu important. En effet, en hiver, la plupart des passereaux, piciformes et columbiformes sédentaires exploitent un territoire plus étendu qu'en période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont donc plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori*, cet attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe qui grossissent les rangs des autochtones restés sur place (hivernants stricts). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées, sans que cela ne soit trop dommageable pour leur survie. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques (boisements, cultures, prairies) sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrateurs, les espèces susceptibles d'être importunées par les travaux seront celles qui font régulièrement halte dans les boisements ou les prairies et les cultures (alouettes, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, etc.) ou dans les haies (Bruant des roseaux, grives, Pinson des arbres, pouillots, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux. Cependant, ces dernières pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Rapaces, Grand Corbeau et grands échassiers

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Héron cendré. Ces dérangements qui auront un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera relativement faible puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne tailles, ces espèces exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparée à la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (boisements, cultures, prairies) à portée immédiate des secteurs de travaux (aire d'étude immédiate et rapprochée) qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte éviteront probablement les zones de travaux. Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement.

Les oiseaux en migration directe (rapaces) ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

NicheursOiseaux de petite et moyenne tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allers et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site de Louargat, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les trois éoliennes. Ainsi, les oiseaux patrimoniaux se reproduisant dans les boisements (Bouvreuil pivoine, Pouillot fitis), les cultures et les prairies (Alouette lulu) et dans les haies (Bruant jaune, Linotte mélodieuse) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectées par le dérangement. Si les travaux les plus impactants (déboisement, défrichage, VRD et génie civil) se déroulent avant la mi-février, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le dérangement sera alors moindre. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-février et mi-août). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est

jugé fort pour le **Pouillot fitis**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort.

Rapaces, Grand Corbeau et grands échassiers

En règle générale, les rapaces et le Grand Corbeau sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Sur le site de Louargat, les rapaces les plus exposés au risque de dérangement lors de l'aménagement du site sont ceux dont les territoires de reproduction ont été identifiés à proximité des zones de travaux lors de l'état initial (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

Seules deux espèces de rapaces nicheurs et à enjeu ont été observées au moins une fois dans l'aire d'étude rapprochée lors de l'état actuel : l'Autour des palombes et le Faucon pèlerin, auquel il convient d'ajouter le Grand Corbeau.

D'après les observations récoltées lors de l'état actuel, ces espèces apparaissent se reproduire à distance vis-à-vis de la zone de travaux (plus de 500 mètres). Ces espèces sont susceptibles d'utiliser la zone d'implantation du parc comme aire de chasse. Néanmoins, si suite aux travaux ces aires d'alimentation sont abandonnées, les rapaces et le Grand Corbeau pourront se reporter sur des habitats similaires disponibles à portée immédiate (AER).

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-février à mi-juillet), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux altérés (et fort pour le Pouillot fitis). L'impact sera nul pour les espèces nichant hors des milieux altérés ou hors de l'aire d'étude immédiate (rapaces).

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc commenceront en dehors de la période de nidification (mi-février à mi-juillet (Mesure C20 (mesure MN-C3)).

La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel de non significatif sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeu présentes sur le site.

Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner la coupe d'arbres et de haies et du défrichage.

Hivernants et migrateursOiseaux de petite et moyenne taille

En hiver et en migration, à l'exception de l'Alouette lulu, les espèces rencontrées dans les

écosystèmes amenés à être coupés (haies, arbres, boisement) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, roitelets, etc.). En période internuptiale, les espèces hivernantes et migratrices liées à ces espaces pourront trouver refuge dans des espaces identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci. Notons de plus que la portion de boisement abattue sera relativement faible (150 m²) au regard de la surface de boisement qui sera maintenue et des habitats de l'AER. Les portions de haies défrichées seront, de même, peu importantes (20 mètres de haie basse, 15 mètres de haie arbustive haute et 21 mètres de haie multistrate).

L'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les parcelles agricoles est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les espèces des milieux ouverts subiront une perte d'habitat minimale. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les prairies, cultures et labours qui persisteront dans le parc et à ses abords directs. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible.**

Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par cette perte d'habitat. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc nul.**

Rapaces, Grand Corbeau et grands échassiers

Parmi ces espèces, le Faucon pèlerin et le Grand Corbeau sont les seules espèces patrimoniales à avoir été contactées en période internuptiale. La perte d'habitat liée à l'emprise des chemins d'accès et des plateformes et les coupes de haies et le déboisement n'affectera pas le Faucon pèlerin, qui utilise essentiellement l'espace aérien pour chasser. Le Grand Corbeau semble surtout survoler l'AER, donc ne devrait être que faiblement impacté par cette perte d'habitat. L'impact de la perte d'habitat sur ces espèces est nul et très faible pour les autres espèces non patrimoniales.

Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact brut lié à la perte d'habitats sur les espèces de petite et moyenne tailles hivernantes sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé faible.

Les espèces qui survolent le site en migration active (Balbuzard pêcheur, etc.) ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut pour ceux-ci sera nul.

L'impact brut de la perte d'habitat sur les rapaces en période internuptiale est jugé très faible et nul pour le Faucon pèlerin et le Grand Corbeau.

Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

A l'instar des migrateurs et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la perte d'habitat seront principalement les passereaux mais également la Tourterelle des bois, qui se reproduisent dans les habitats voués à être modifiés ou détruits (haies, arbres et boisements). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nidifient dans les prairies (Alouette lulu), haies

(Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Rossignol philomèle, Verdier d'Europe et Tourterelle des bois) et dans les boisements (Bouvreuil pivoine, Pouillot fitis). Comme évoqué dans le paragraphe précédent, la proportion de linéaire de haie coupé et la surface de boisement défriché sont relativement faibles. Ainsi, cette perte d'habitat n'aura vraisemblablement que peu d'influence sur les densités de populations des espèces bocagères. Si l'on prend l'exemple du Pouillot fitis, dont l'enjeu sur le site de Louargat est le plus élevé, la perte d'habitat liée à l'implantation de E1 s'élève à 150 m², soit moins d'un pourcent de la surface du boisement accueillant un des couples de l'espèce (1,67 ha). **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera faible ou très faible pour les espèces bocagères. Cet impact sera également faible pour le Pouillot fitis, espèce à enjeu fort dans l'AER.**

L'impact est jugé faible ou très faible sur les oiseaux patrimoniaux se reproduisant dans les boisements, les haies et au sein des prairies. L'impact brut est également jugé faible pour le Pouillot fitis, dont l'enjeu est fort, suite à la mesure MN Ev-8.

Rapaces, Grand Corbeau et grands échassiers

Les travaux de coupe vont porter atteinte à plusieurs portions de haie ainsi qu'à des arbres et des boisements. Les haies impactées ne présentent pas d'intérêt pour la reproduction des rapaces ni du Grand Corbeau, au même titre que le boisement impacté. Parmi les espèces inventoriées dans l'AER durant la période de reproduction, l'Autour des palombes, le Faucon pèlerin et le Grand Corbeau sont nicheurs possible ou probable dans l'AER. Seul l'Autour des palombes utilise les boisements de l'AER en période de reproduction et pourrait perdre des zones d'alimentation. Pour cette espèce, **l'impact brut est jugé faible.** Pour le Faucon pèlerin et le Grand Corbeau, qui apparaissent survoler l'AER, **l'impact sera jugé nul.**

L'impact lié à la perte directe d'habitat (perte de supports d'aire, reposoirs ou perte de territoire) est estimé comme faible pour l'Autour des palombes, nichant hors de l'AER. Celui-ci sera nul pour le Faucon pèlerin et le Grand Corbeau qui se reproduisent hors de l'AER et qui n'utilisent que l'espace aérien de l'AER.

Dès lors, l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour l'avifaune est jugé non significatif.

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles « à enjeu » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts « bruts », sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont temporaires et faibles dès lors que tous les travaux débutent en dehors de la période de nidification (mi-février à mi-juillet – (Mesure MN-C3) Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux).

Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort

Caractéristiques des effets :
Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France			LR Bretagne		Déterminant ZNIEFF	Evaluation des enjeux*			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel			Mesure de suivi envisagée
				R	H	M	R	H-M		R	H	M			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité	
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	LC	NA	NA	EN	-	Oui	Fort	-	-	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Très faible	Mesure C20 (MN-C3) MN-Ev8 MN-Ev9	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Mesure E15 (MN-E3-Suivi comportemental et mortalité)
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	LC	DD	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	Fort	-	Modéré	Fort	R, H, M	Nul	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passeriformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	DD	Oui	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NA	-	VU	-	-	Modéré	Très faible	-	Modéré	R, H, M	Faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré	R, H, M	Faible	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	-	DD	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Grand Corbeau	-	LC	LC	-	-	EN	-	Oui	Fort	Très faible	Très faible	Fort	R, H, M	Nul	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pouillot fitis	-	LC	NT	-	DD	EN	DD	Non	Fort	-	Très faible	Fort	R, M	Faible	Fort	Fort	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Rossignol philomèle	-	LC	LC	-	NA	VU	-	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Verdier d'Europe	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : éléments de patrimonialité

Tableau 57: Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien



Carte 100 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

6.1.6.3 Impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un défrichage,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichage, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts.

Perte d'habitat

Les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés pour la majeure partie au sein de pâtures mésophiles peu favorables pour les chiroptères.

Toutefois, la mise en place des chemins d'accès à certaines éoliennes et la création des plateformes va entraîner une coupe de haies, l'abattage d'arbres isolés (quatre sujets) et un défrichage de 1 051 m². Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs dont l'intérêt écologique pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant.

Les haies basses sont d'un faible intérêt pour le cortège des chiroptères locaux, surtout dans un secteur où le bocage est encore bien conservé et avec la présence de nombreuses haies plus favorables. En revanche les secteurs boisés et les haies multistrates sont importants pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris. Compte tenu de leur fonctionnalité de corridor, la perte de 56 mètres cumulés de haie représente un impact faible.

La zone défrichée représente des secteurs d'enjeux faible en majorité et des zones d'enjeux modéré et fort pour les chiroptères, notamment pour leur activité de chasse et de transit. L'accès et la plateforme à l'éolienne E1 ainsi que la plateforme du poste de livraison nécessiteront l'abattage d'arbres, mais ceux-ci ne conviennent pas au gîte des chauves-souris (arbres de petit diamètre et n'ayant pas de loge de pics, ou de décollement d'écorces).

Certaines pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants. Pour celles-ci, il sera parfois nécessaire d'élaguer certains arbres pour permettre le passage des engins.

Cet impact est donc jugé faible.

Ainsi, la perte d'habitat pour les chiroptères liée aux travaux entraînera un impact résiduel comme faible et non significatif.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en m) et/ou superficie défrichée (en m ²)	Type de linéaire coupé ou de surface défrichée	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Eolienne 1	Accès	21 m	Haie arborée multistrate / 2 arbres	X	X	Modéré	Faible
	Plateforme	150 m ²	Chênaies acidiphiles et broussailles forestières	X	X	Fort	Faible
Eolienne 3	Accès	20 m	Haie basse taillée en sommet et façades/ 2 chênes de moins de 10 mètres		X	Faible	Très faible
Poste de livraison	Accès	15 m	Haie arbustive haute	X	X	Modéré	Faible

Tableau 58 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Secteurs	Superficie (en m ²)	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Eolienne E1	Accès	-	-	-	-	-	Nul
	Plateforme, éolienne, fondation	1 971	Pâtures mésophiles	-	X	Modéré	Très faible
		150	Bois de feuillus, Chênaies acidiphiles et broussailles forestières	X	X	Fort	Faible
Eolienne E2	Accès	1 750	Pâtures mésophiles	-	X	Modéré	Très faible
	Plateforme, éolienne, fondation	1 580	Pâtures mésophiles	-	X	Modéré	Très faible
Eolienne E3	Accès	580	Pâtures mésophiles	-	X	Faible	Très faible
	Plateforme, éolienne, fondation	1 580	Pâtures mésophiles	-	X	Modéré	Très faible
Poste de livraison	Plateforme	110	Pâtures mésophiles	-	X	Très faible	Nul
Liaison entre E2 et E3	Accès	1 105	Pâtures mésophiles	-	X	Modéré	Très faible

Tableau 59 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de secteurs boisés en feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles : Barbastelle d'Europe, Noctules, etc. Le risque de mortalité directe est donc présent. Une attention particulière devra donc être portée aux arbres isolés et aux secteurs boisés qui seront abattus durant la phase de travaux.

Aucune coupe d'arbre creux n'étant prévue, la probabilité de ce type d'impact reste faible.

Pour autant des précautions pourront être prise afin de limiter les risques de mortalité des chiroptères

durant l'abattage des arbres décrits dans la partie précédente. En effet, bien que peu attractifs à l'heure actuelle, ceux-ci pourront néanmoins abriter des chiroptères en transit lors du lancement des travaux. C'est pourquoi une première mesure visant à limiter l'impact potentiel lié au défrichage sera mise en place : le **choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles**, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères est à l'automne. La **Mesure C21 (Mesure MN-C3bis) Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres** présente un calendrier des périodes favorables. Ainsi, un grand nombre d'espèces pouvant gîter en été dans les arbres ou y passer l'hiver seront mises hors de danger. Un chiroptérologue effectuera également un contrôle des arbres devant être abattus juste avant les travaux afin d'en préciser la potentialité en gîte. De plus, ces arbres seront **abattus selon un protocole de moindre impact** qui sera détaillé plus loin dans le descriptif des mesures. Un environnementaliste sera présent le jour de l'abattage pour veiller au bon déroulement de l'opération (**Mesure MN-C4**) .

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est jugé faible. La mise en place des mesures (Mesure MN-C3) Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (Mesure MN-C3bis) Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres et (Mesure MN-C4) préconisées permet de juger l'impact résiduel comme très faible et non significatif.

Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de la zone d'étude rapprochée à des distances de 500 mètres à 2 kilomètres de la zone d'étude. Au vu des distances des gîtes potentiels et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

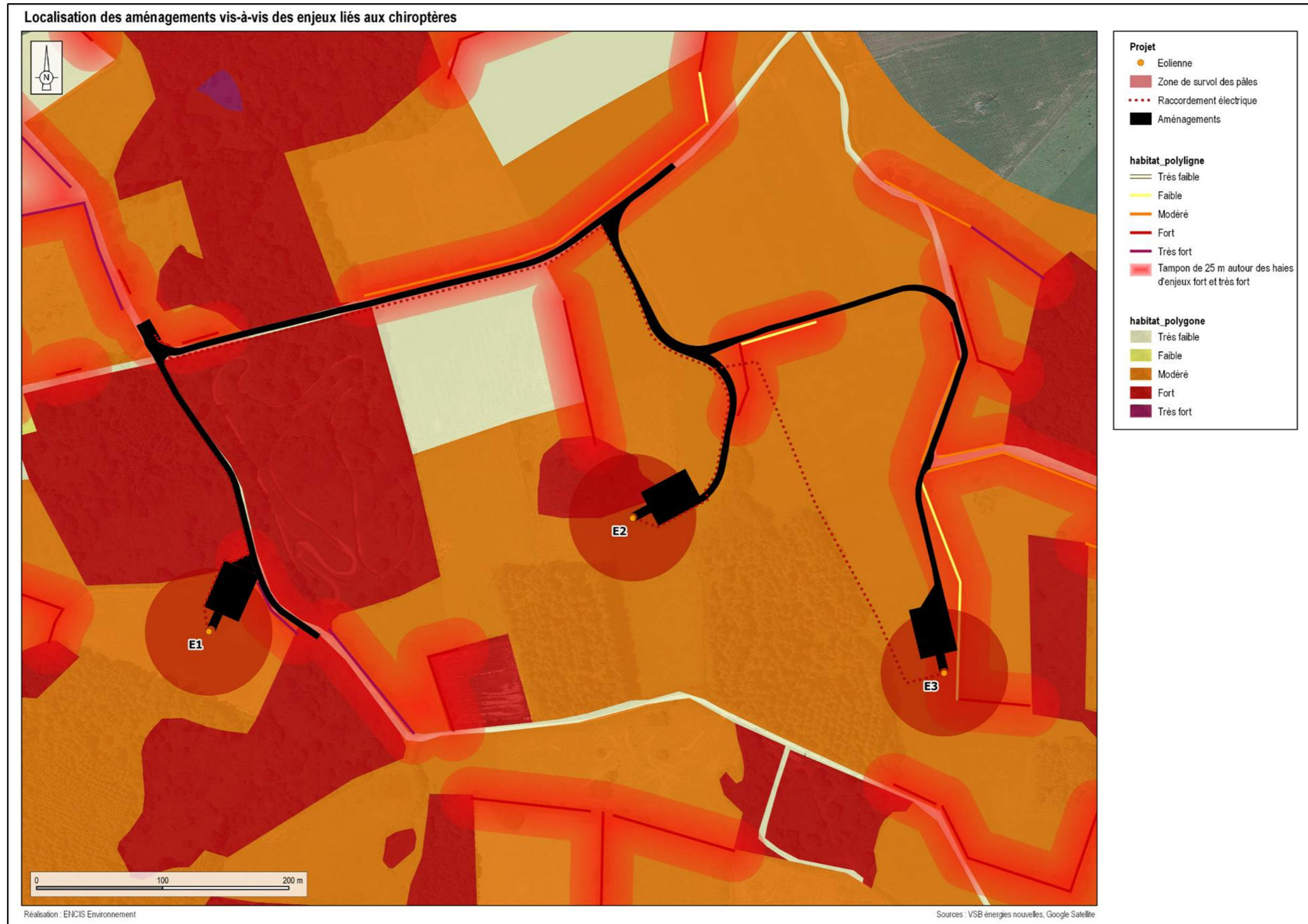
Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre-là, la **Mesure C21 (Mesure MN-C3bis) Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et la **Mesure C22 (Mesure MN-C4)**, prévoyant une visite préventive et la mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux, vont permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi **l'impact résiduel lié au dérangement sur les populations de chiroptères** présentes sur le site est jugé **faible et non significatif**.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site (tous protocoles confondus)	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Assez commune	Forestier	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Très faible	Faible	MN-Ev-5 Mesure C20 (MN-C3) Mesure C21 (MN-C3bis) Mesure C22 (MN-C4)	Non significatif	Non significatif	Mesure C26 (MN-C8)
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Indéterminée	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez commune	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Forestier	Arboricole	Modéré	Modéré	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	Très rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Modéré	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Assez rare	Forestier	Arboricole	Faible	Fort	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commune	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Très faible	Faible	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Forestier	Ubiquiste	Faible	Faible	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Très faible	Modéré	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Aérien	Arboricole	Modéré	Modéré	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Commune	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Forestier	Arboricole	Très faible	Faible	Modéré	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Lisière	Ubiquiste	Très fort	Fort	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Faible	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez rare	Lisière	Arboricole	Très faible	Modéré	Faible	Très faible	Faible	Non significatif	Non significatif		
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Lisière	Anthropophile	Modéré	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non significatif	Non significatif		

DD : Données insuffisantes
 LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
 VU : Vulnérable
 EN : En danger
 CR : En danger critique d'extinction
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

Tableau 60 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées



Carte 101 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

6.1.6.4 Impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

Effets du chantier sur les mammifères terrestres

Dérangement

Les mammifères terrestres seront susceptibles d'être perturbés la journée durant les travaux. Ces derniers constituent certes une perte directe d'habitat par effarouchement mais les milieux de substitution restent nombreux aux alentours. L'impact sera principalement occasionné par le bruit des engins et la présence humaine au cours de la journée. La plupart des mammifères terrestres ayant une activité principalement nocturne, le dérangement de ces espèces sera par conséquent limité.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de faible et non significatif.

Perte d'habitat

La perte d'habitat durant la phase de travaux sera principalement liée au défrichement des 150 m² de chênaie acidiphile et de broussaille forestière. Cependant, de nombreux habitats de report sont présents à proximité immédiate et la plupart des espèces de mammifères peuvent s'adapter à des milieux variés. De plus, les habitats défrichés, potentiellement favorables à de nombreuses espèces de mammifères, seront compensés à travers la mise en place de la **Mesure C26 (Mesure MN-C8) Compensation des surfaces boisées impactées**.

L'impact résiduel des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif.

Effets du chantier sur les amphibiens

Le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée.

Zones de repos hivernal et transit (phase terrestre)

Le projet impacte 150 m² de chênaies acidiphiles et de broussailles forestières, et 56 mètres linéaires de haies potentiellement favorables au repos hivernal des amphibiens. Cependant, les habitats forestiers impactés sont localisés relativement loin (plus de 200 m) des secteurs identifiés comme favorables à la reproduction des amphibiens, limitant par conséquent le risque d'écrasement pendant les travaux. A ce titre et afin de prévenir les risques d'enfouissement ou d'écrasement des adultes, immatures, larves et œufs

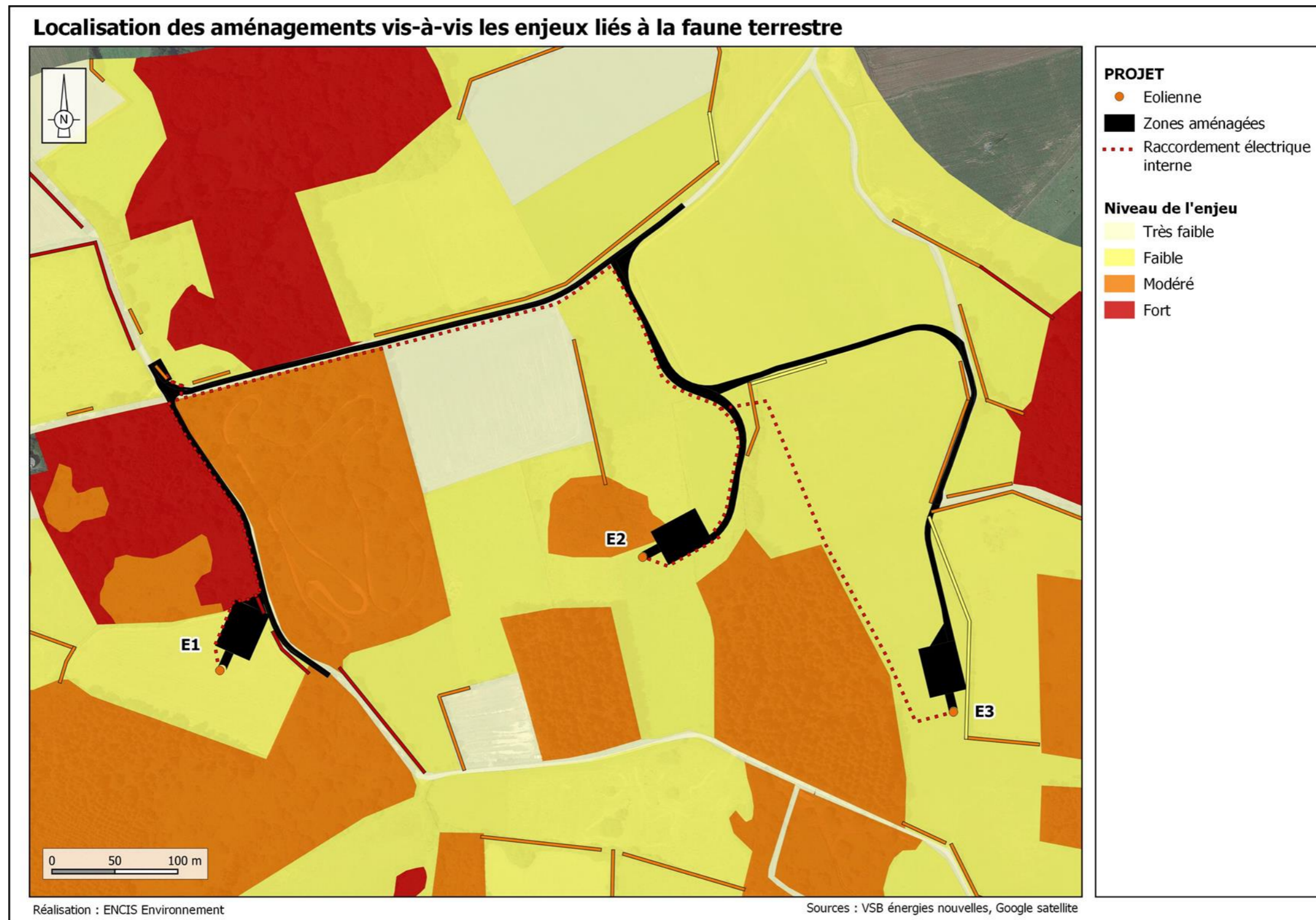
d'amphibiens, la **Mesure C23 (Mesure MN-C5) Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes** est prévue. Cette dernière consistera en la mise en place de filets de protection empêchant les amphibiens de coloniser les secteurs de fouilles des fondations durant la nuit. Notons que si cette mesure est spécifique aux amphibiens elle servira également plus largement à toute la faune terrestre. De plus, la mesure de suivi écologique de chantier (Mesure C1) permettra un contrôle de l'efficacité de la **Mesure C23 (Mesure MN-C5) Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes**.

Zones de reproduction (phase aquatique)

Peu de zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate (deux sources, un cours d'eau temporaire, une lisière humide à grandes herbes). De plus, aucune fondation d'éolienne ou plateforme n'a été prévue sur ces habitats favorables à la reproduction des amphibiens. Ces zones sont par ailleurs localisées au cœur ou à proximité immédiate de boisements qui ne seront pas impactés par les aménagements. Il est donc probable que les amphibiens se reproduisant dans les habitats humides de l'AEI hivernent à proximité immédiate limitant par conséquent les déplacements entre les zones de reproduction et les zones de repos hivernal.

Même si de nombreux habitats forestiers favorables à la phase hivernale des amphibiens sont présents à l'échelle de l'AEI, peu d'habitats favorables à leur reproduction y ont été inventoriés. Cela limite par conséquent les potentialités de déplacement et donc d'écrasement entre les habitats favorables aux deux phases du cycle biologique des amphibiens.

L'impact brut lié au risque d'écrasement et à la perte d'habitats favorables aux amphibiens est globalement jugée de faible, temporaire et non significatif à l'échelle du projet de Louargat.



Carte 102 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

6.1.6.5 Impacts du chantier sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures (chênaies acidiphiles, broussailles forestières) du projet et des linéaires de haies abattus, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible.

Les habitats détruits seront compensés (Mesure MN-C8) Compensation des surfaces boisées impactées). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur les reptiles en assurant le maintien l'état de conservation des populations locales ou leur dynamique. Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour les reptiles est jugé non significatif.

6.1.6.6 Impacts du chantier sur l'entomofaune

La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds.

Aucune zone humide (réseau hydrographique, sources, lisières humides à grandes herbes) favorable à la reproduction des odonates n'est concernée par les aménagements.

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de faible, temporaire et non significatif.

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, l'abattage d'arbres constitue une perte d'habitat potentiel pour des espèces comme le Grand Capricorne ou le Lucane Cerf-volant. Cependant, aucun arbre âgé, favorable au développement de ces insectes n'a été observé sur les haies et la chênaie impactée, les arbres étant globalement plutôt jeunes (- de 40 ans)

L'impact résiduel sur les insectes xylophages est dès lors jugé faible et non significatif.

6.1.6.7 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

Evaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement traités ci-après concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) et externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

Raccordement interne

En phase chantier, pour l'ensemble des câbles de raccordement électrique du parc éolien, les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie des éoliennes vers le point de livraison au réseau seront entièrement mises en souterrain. C'est également le cas du réseau de communication par fibre optique et de mise à la terre.

Le déroulement des travaux nécessaires aux opérations d'enfouissement des réseaux pourra se faire en deux temps :

Ouverture de tranchée :

Réalisée à l'aide d'une trancheuse, elle est creusée, sur environ 1 m de profondeur et 50 cm de largeur, en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée et le bas-côté est remis en état. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

S'agissant du raccordement électrique interne au parc (estimé à 1 511 mètres linéaires soit environ 756 m²) les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de

raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents.

En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

Raccordement externe

Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage sur le domaine public, à savoir l'enterrement des lignes électriques de préférence le long des voies routières. Dès lors, le tracé probable peut être étudié et si des axes routiers sont présents entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source, les impacts potentiels sur les habitats naturels s'avèrent généralement faibles en raison du faible intérêt que représentent les chaussées routières sur le plan écologique. Au vu des données disponibles dans le S3REnR de la Bretagne, et des informations disponibles sur Caparéseau, nous pouvons supposer que le parc éolien de Louargat sera raccordé sur le poste source de Nénez. L'hypothèse probable du tracé de raccordement, d'une longueur de 6 km, est proposée sur la carte en page suivante à titre indicatif. Les matériaux extraits sont également immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

A l'instar du raccordement interne, dès lors que le raccordement externe suit les voies routières, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

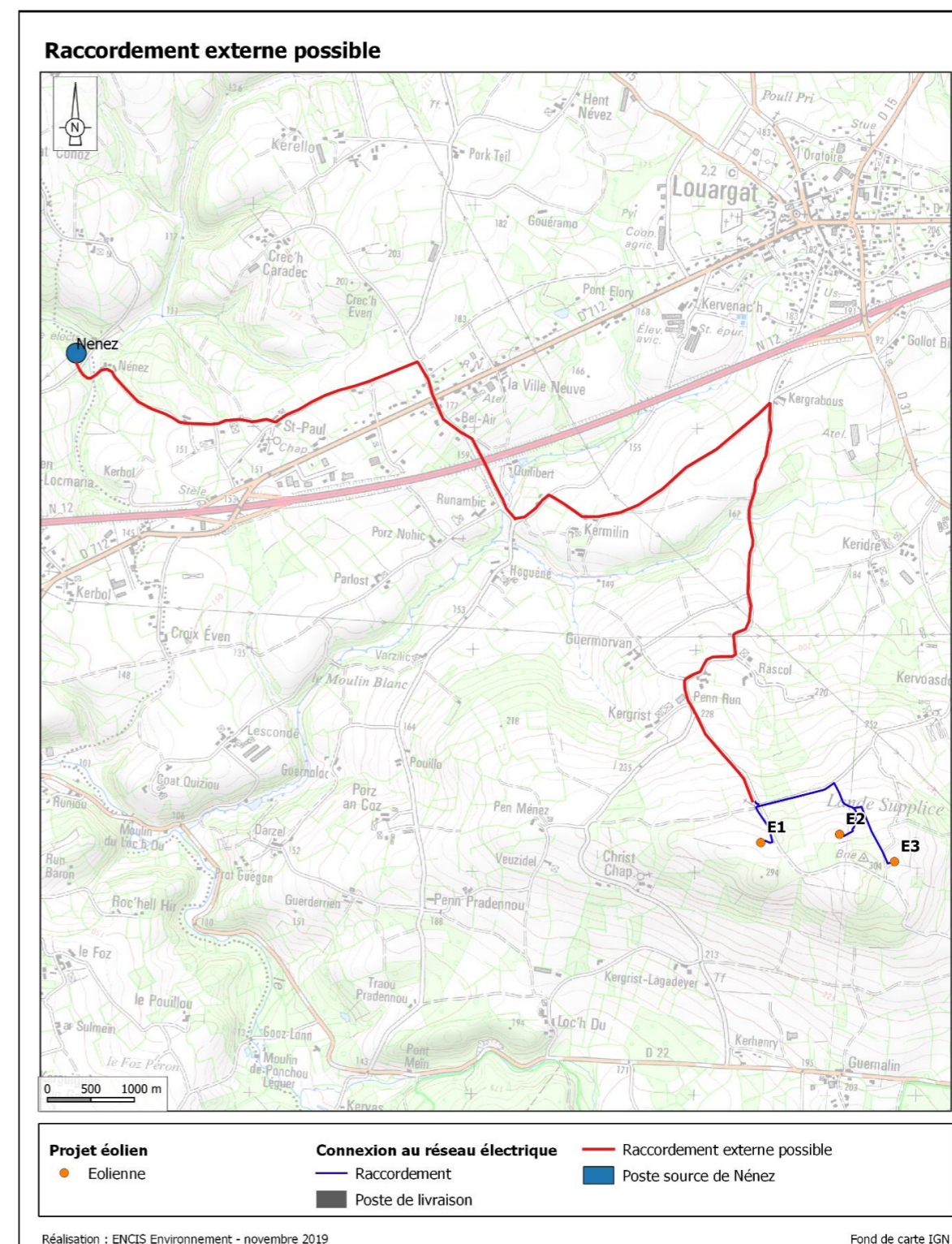
L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager)
- Réutilisation préférentielle des terres excavées (limitant ainsi le risque d'apports exogènes).

Le raccordement sera réalisé par le biais de tranchées temporaires et remblayées avec la terre excavée, aucun apport extérieur de substrat imperméabilisant ne sera réalisé ce qui permettra d'éviter d'impacter les fonctionnalités épuratrices et hydrologiques de potentielles zones humides (notamment lors

de la traversée du Léguer). De plus, les tranchées étant réalisées en bords de route, il est très peu probable que le raccordement externe ait un impact sur la fonctionnalité biologique d'une zone humide.

L'impact du raccordement en phase chantier est jugé négligeable.



Carte 103: Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien de Louargat

6.2 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

6.2.1 Impacts de l'exploitation sur le milieu physique

6.2.1.1 Impacts de l'exploitation sur le climat

L'exploitation du parc éolien de Louargat produira environ 20 000 MWh par an à partir de l'énergie éolienne. Elle ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre.

En effet, au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre par les installations de production d'électricité françaises est d'environ 57 g $\text{eq.CO}_2/\text{kWh}^{23}$ en 2018. Il est de 420 g $\text{eq.CO}_2/\text{kWh}$ pour l'Union Européenne²⁴. Ainsi, l'intégration au réseau électrique du parc de Louargat permettra **théoriquement d'éviter l'émission d'environ 1 140 tonnes de CO_2 par rapport au système électrique français** et 8 420 tonnes de CO_2 par rapport au système électrique européen.

En comparaison, pour produire la même quantité d'énergie, une centrale thermique classique au charbon serait à l'origine de l'émission de 21 200 tonnes d'équivalent CO_2 (Teq.CO_2) ; une centrale au fioul émettrait 14 600 Teq.CO_2 et une centrale au gaz émettrait 8 360 Teq.CO_2 .

Lorsque l'on compare les effets sur l'atmosphère et le climat des parcs éoliens avec les types de production à base de ressources fossiles, le bilan est nettement positif.

L'impact du fonctionnement du parc éolien de Louargat sur le climat est donc positif et fort sur le long terme.

6.2.1.2 Impacts de l'exploitation sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

Impacts sur les sols

Les fouilles des fondations et les tranchées du réseau électrique seront recouvertes de la terre stockée dans les déblais. Le couvert végétal recolonisera le sol spontanément.

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols, si ce n'est les rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien. Seules des interventions d'engins lourds pour des avaries exceptionnelles (ex : remplacement de pale) pourraient avoir un impact notable s'ils n'empruntaient pas les voies prévues à cet effet. En l'occurrence, les véhicules d'entretien, de maintenance ou d'intervention exceptionnelle utiliseront les plateformes et les voies d'accès conservées durant l'exploitation.

²³ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2018

²⁴ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique européen moyen en 2017

Effet du réseau de raccordement en phase d'exploitation

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les effets suivants :

- un dégagement de chaleur au niveau des câbles peut se produire, entraînant un réchauffement du sol / une déshydratation locale du sol, et pouvant induire une modification des rendements des cultures.
- l'enfouissement des réseaux entraîne une servitude d'entretien / de passage, et donc un gel des terrains. Il est convenu d'une indemnisation auprès des propriétaires et agriculteurs exploitants.

On notera que pour rejoindre le poste source de Névez, trois cours d'eau permanent seront traversés et qu'aucun périmètre de protection et d'inventaire n'est concerné (NATURA 2000, Réserves Naturelles Nationales et Régionales, Parcs Naturels Nationaux et Régionaux, Réserves biologiques, Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope, Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (1 et 2), Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau, Espaces Naturels Sensibles).

Le réseau souterrain se situera en bordure des voies de circulation, la traversée des cours d'eau/fossés sera réalisée par forage dirigé. La bonne prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux.

Les impacts de l'exploitation sur les sols seront négatifs faibles.

Impacts sur les sous-sols

La phase d'exploitation n'aura pas d'impact fort sur le sous-sol géologique. Il n'y a pas de faille sur le site éolien. Le risque serait de voir apparaître des faiblesses dans le sous-sol liées aux vibrations des éoliennes en fonctionnement. Cependant, les vibrations générées par les éoliennes sont très faibles et de basse fréquence et ne sont pas à même d'engendrer des failles. De plus, la nature du terrain n'est pas propice à ce type de phénomène.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur le sous-sol géologique sera donc nul.

Impacts sur les eaux souterraines

Les impacts potentiels de l'exploitation du parc éolien sur les eaux souterraines sont liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol. Ces effets sont traités au paragraphe suivant relatif aux eaux superficielles.

6.2.1.3 Impacts de l'exploitation sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier la topographie.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur la topographie est nul.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Durant la phase d'exploitation, les effets potentiels du parc éolien seraient une modification des écoulements, des ruissellements ou du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol, en raison de :

- L'imperméabilisation des surfaces au pied des éoliennes (3 fois 283 m², soit 850 m²) ;
- L'imperméabilisation des surfaces sous le poste de livraison (1 fois 18,75 m²) ;
- La modification du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des pistes créées et des plateformes permanentes (éoliennes et poste de livraison) : 13 608 m².

La surface d'imperméabilisation totale des sols est limitée (13 608 m²) et celle relative à la modification du coefficient d'infiltration relativement restreinte par rapport à la surface totale de la ZIP initiale (< 2,73%).

L'impact du projet sur les écoulements, les ruissellements ou les infiltrations d'eau dans le sol sera négatif faible.

6.2.1.4 Impacts de l'exploitation sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Les effets potentiels du parc éolien en phase exploitation concernent principalement le risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines en cas de pollution accidentelle. En fonctionnement normal, aucun rejet dans le milieu n'est engendré.

Les systèmes hydrauliques (système de freinage, système d'orientation) de l'éolienne contiennent approximativement 500 litres d'huile. Néanmoins, le risque de rejets de polluants vers le sol et dans l'eau est très faible, car :

- si une fuite apparaissait sur le groupe hydraulique, l'huile serait confinée dans le bas de l'aérogénérateur,
- la base du mât est hermétique et étanche.

Par ailleurs, de l'huile est présente dans le transformateur (isolant, circuit de refroidissement). Un bac de rétention l'équipe afin de pallier les fuites éventuelles.

L'impact résiduel de l'exploitation du parc éolien sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif très faible après la mise en place de mesures adéquates (cf. Mesure E1).

6.2.1.5 Compatibilité du projet avec les risques naturels

Le risque sismique

D'après le zonage sismique français, les Côtes d'Armor sont en zone sismique 2. Le risque sismique du secteur du projet de parc éolien est donc considéré comme faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité du projet.

Le projet est compatible avec le risque sismique, dans la mesure où les normes sismiques de construction seront respectées.

Le risque de mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe dans les Côtes d'Armor. Cependant, étant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site de Louargat, le risque d'un tel événement est très réduit. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet semble compatible avec le risque mouvement de terrain. L'étude géotechnique viendra confirmer les principes constructifs à retenir.

L'aléa retrait-gonflement des argiles

Le projet de Louargat se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles nul à faible. Ces risques, même faibles, seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs dès la phase chantier.

Le risque d'un impact lié au retrait-gonflement des argiles est nul, à partir du moment où les principes constructifs prennent en compte cet aléa.

Les risques d'inondation

Débordement de cours d'eau

D'après l'analyse effectuée dans la Partie 3 et au vu des cartographies des risques d'inondation (georisques.gouv.fr), le risque d'inondation du site est nul.

Le projet de parc éolien n'est donc soumis à aucun risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

Le risque de remontée de nappe

Au droit des aménagements du parc éolien, le risque de remontée de nappe dans le sédimentaire est nul, et le risque de remontée de nappe dans le socle est très faible voire inexistant.

Les appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison). Les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.

Le risque d'impact lié à une remontée de nappe sur le parc éolien est donc nul.

Le risque feu de forêt

D'après la Dossier Départemental des Risques Majeurs (2015), le département des Côtes d'Armor est considéré comme l'un des départements de Bretagne le moins menacé par le risque de feux de forêts, et la commune de Louargat n'est pas concerné par un risque de feu de forêt. Néanmoins, les recommandations émises par le SDIS des Côtes d'Armor sont prises en compte dans la définition du projet (cf. **Mesure E2**).

²⁵ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

²⁶ A partir du coefficient loi puissance basé sur 3% des données EmdConwx_N46.610_E000.320 (données satellitaires sur les dix dernières années, pas de temps : 1 h) à l'endroit de la station.

Le risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein d'un parc éolien est faible car les matériaux constituant la base d'une éolienne et un poste de livraison sont composés essentiellement de matériaux inertes : béton et acier.

Suite à la prise en compte des préconisations du SDIS et au respect de la réglementation en termes de lutte contre les incendies, le projet est compatible avec le risque incendie.

Vulnérabilité au changement climatique

Comme détaillé en partie 3.6.2, certains phénomènes climatiques extrêmes (canicules, sécheresses, inondations, cyclones/tempêtes, feux de forêt...) pourraient être accentués par les effets du changement climatique.

D'après l'ONERC²⁵, « le changement climatique peut avoir une influence sur la fréquence et la puissance des cyclones. Depuis les années 1970, une tendance à la hausse est apparue dans l'Atlantique nord, mais le changement climatique n'est pas le seul facteur en jeu. Les simulations du climat pour le XXI^e siècle indiquent que les cyclones ne devraient pas être plus nombreux. En revanche, les cyclones les plus forts pourraient voir leur intensité augmenter ».

Selon Météo France, « l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts ».

La rafale maximale de vent mesurée sur les trente dernières années par Météo France à Louargat est de 35 m/s à 10 m (durant 3 s). Si on extrapole²⁶ les vitesses de vent maximum à hauteur de moyeu, cette vitesse de vent pourrait être estimée à 59,7 m/s²⁷ à 80 m.

²⁷ Avec une marge d'incertitude assez élevée

Le maître d'ouvrage choisira des éoliennes adaptées pour résister à ces vitesses extrêmes de vent, en considérant une augmentation de l'intensité des vents liée au changement climatique.

Les constructeurs eux-mêmes tendent à réduire la vulnérabilité à ces vents plus violents. En effet, des mesures de sécurité sont mises en place afin de prévenir les risques de dégradation des éoliennes en cas de vent fort (Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents ; Détection et prévention des vents forts et tempêtes ; Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne par le système de conduite). L'étude de dangers, pièce 5.1 constitutive du dossier de demande d'autorisation environnementale, détaille précisément les mesures appliquées.

Les éoliennes de classe II comme il est prévu à Louargat se mettent en drapeau à partir d'une vitesse située entre 22 m/s et 34 m/s (à hauteur de moyeu) et résistent à des vents compris entre 52,5 m/s et 59,5 m/s (à hauteur de moyeu pendant 3 secondes), selon les modèles. Le risque d'avoir un accident de ce type est donc faible pour des vents inférieurs aux limites énoncées.

Les canicules et les sécheresses pourront également être plus fréquentes à cause du changement climatique. Dans le contexte du projet de Louargat qui est localisé en zone de retrait-gonflement des argiles de niveau faible, ces sécheresses pourront engendrer des phénomènes de retrait/gonflement des argiles plus forts, rendant les fondations vulnérables. Les principes constructifs retenus pour les fondations devront prendre en compte ces contraintes.

Le changement climatique provoquera une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes. Le projet sera compatible avec le changement climatique dans la mesure où les principes constructifs sont adaptés aux phénomènes climatiques extrêmes.

Lors des études de vents ultérieures, l'exploitant du parc devra calculer de manière précise la vitesse de vent extrême prévue à hauteur de moyeu avec un intervalle de temps de récurrence de 50 ans, afin de choisir une classe d'éolienne résistant à ces vents.

6.2.2 Impacts de l'exploitation sur le milieu humain

6.2.2.1 Impacts de l'exploitation sur la population et l'habitat

L'acceptation de l'éolien par la population

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie.

D'après le baromètre de l'ADEME sur les Français et les énergies renouvelables (édition 2010), 74% des Français sont favorables à l'installation d'éoliennes en France. Cette opinion globale est confirmée en décembre 2012 par un sondage IPSOS témoignant que l'énergie éolienne a une bonne image pour 83% des Français. Toujours d'après ce sondage IPSOS, un projet d'installation d'éoliennes serait accepté dans leur commune par 68% des sondés, et par 45% si cette installation était dans le champ de vision de leur domicile (à environ 500 m). On note que ces derniers chiffres sont à peu près identiques pour les sondés des zones rurales (46%) et ceux des zones urbaines (42%). L'édition 2010 du « *Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat* » réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) confirme l'opinion : les deux tiers des enquêtés (67% exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à 1 km de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer.

Ces résultats ne démontrent donc pas une levée de bouclier des riverains contre l'installation d'un projet éolien ; cependant, l'acceptabilité du projet augmente avec la distance d'éloignement. Pourtant, il est intéressant de constater que lorsque le parc éolien existe réellement, 76% des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, alors qu'elles n'étaient que 58% au moment de la construction du parc. Cette tendance est mise en avant par l'étude « *L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes* » (CGDD, 2009) en interrogeant 2 300 personnes vivant autour de quatre parcs éoliens différents, comprenant chacun de 5 à 23 éoliennes. Il est également intéressant de voir à travers cette même étude que selon les parcs éoliens concernés, seuls 4 à 8% des interrogés les trouvent gênants.

Une consultation plus récente a été menée au premier trimestre 2015 par CSA pour France Energie Eolienne auprès de Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien. Elle confirme la très bonne acceptation populaire de l'éolien avec seulement 10% des personnes sondées qui se sont dites énervées, agacées, stressées ou angoissées, en apprenant la construction d'un parc éolien près de chez eux. Une fois le parc en service, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner et les trouvent bien implantées dans le paysage (respectivement 76 et 71%). « Seuls » 7% des habitants se disent gênés par le bruit.

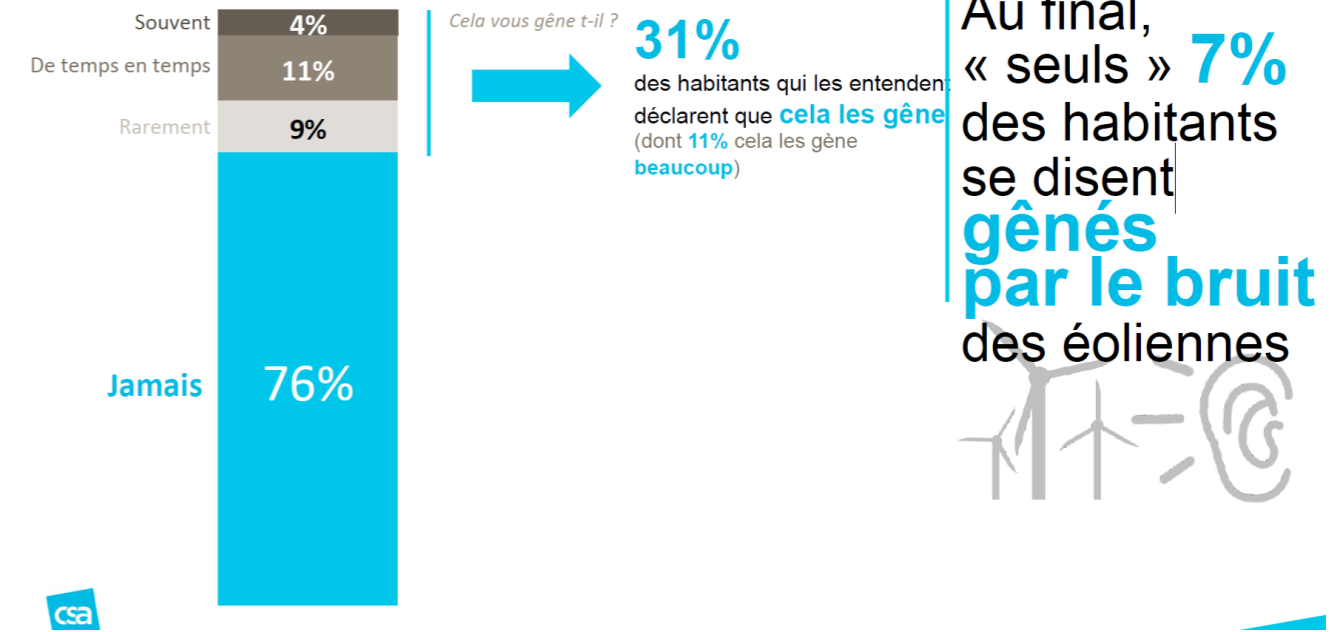
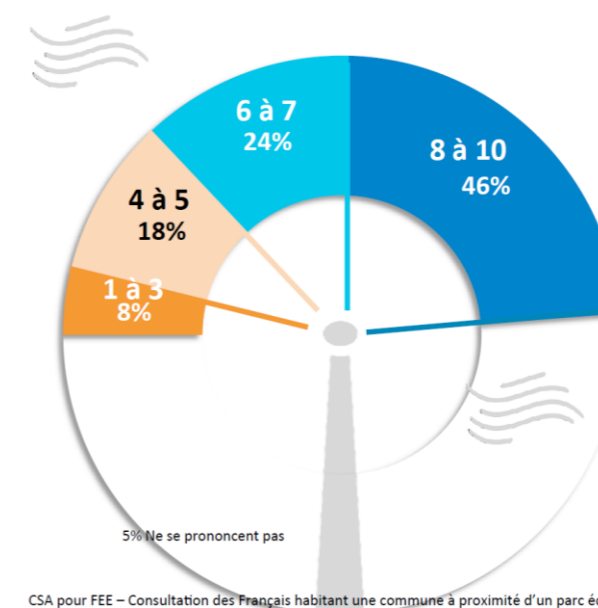


Figure 44 : Gêne causée par le bruit des éoliennes (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Enfin, seule une petite minorité de la population estime que le parc éolien implanté à proximité de chez eux présente plus d'inconvénients que d'avantages pour leur commune (8%), l'environnement (13%), ou encore la population (12%). L'étude conclut en indiquant que les populations locales mettent une note moyenne de 7/10 à l'énergie éolienne, où 1 signifie qu'ils en ont une très mauvaise image et 10 qu'ils en ont une très bonne.



CSA pour FEE – Consultation des Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien – Avril 2015
Figure 45 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Une étude réalisée par Harris interactive, pour le compte de France Energie Eolienne, est parue en octobre 2018 (*L'énergie éolienne, comment les français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ?* Harris Interactive, FEE – Octobre 2018). Elle met en avant la bonne image dont bénéficie l'énergie éolienne auprès de l'ensemble des Français, et des riverains en particulier (habitant à moins de 5 km d'une éolienne). Selon cette étude, 73% des Français et 80% des riverains ont une bonne image de cette énergie.

D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est largement favorable à l'éolien et les opposants sont minoritaires. Néanmoins, l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines.

Image générale de l'éolien auprès des riverains de parcs éoliens dans plusieurs régions

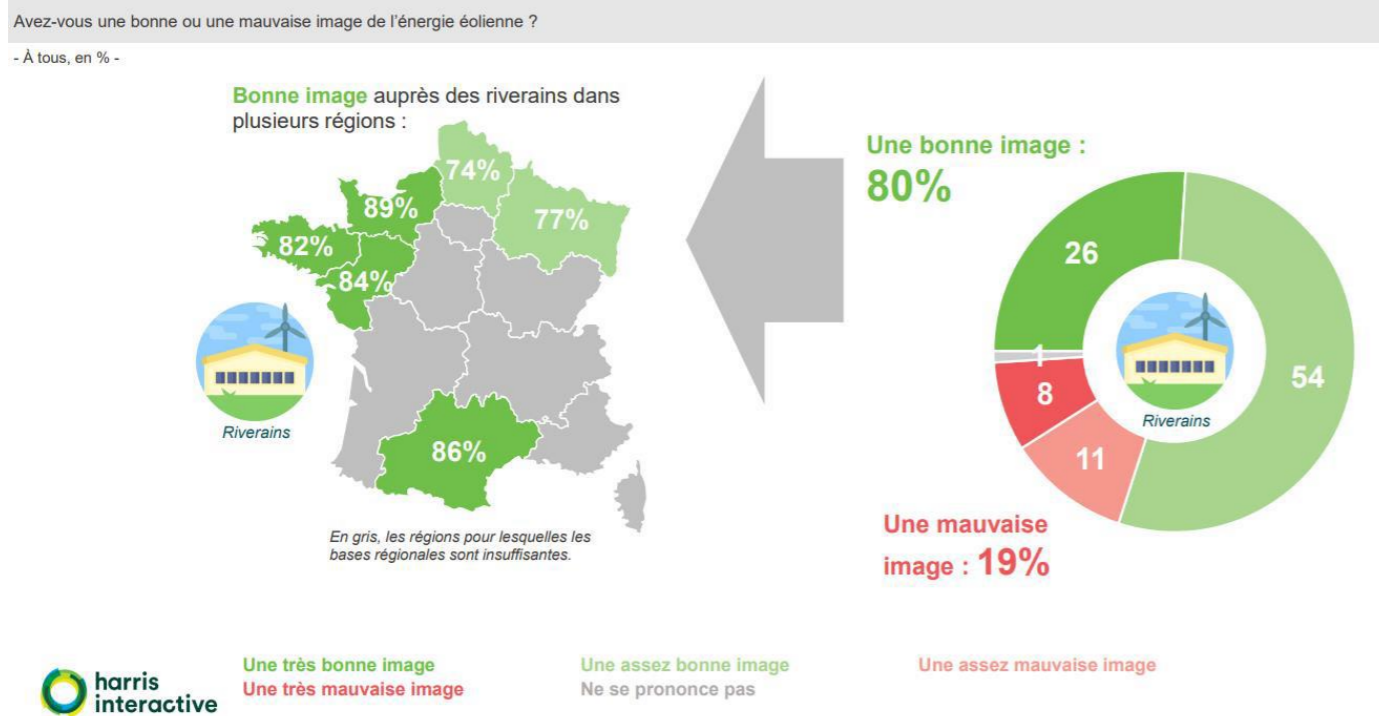


Figure 46 : Extrait de l'étude Harris Interactive pour FEE, Octobre 2018

Toujours d'après ce sondage, 68% des Français estiment, à froid, que l'installation d'un parc à proximité de leur territoire serait une bonne chose, principalement en raison de sa contribution à la protection de l'environnement et sa capacité à donner la preuve de l'engagement écologique du territoire. 85% des riverains qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose.

Il n'en demeure pas moins que l'existence d'un projet éolien dans un territoire rural est parfois sujet à controverse. Les arguments mis en avant par les opposants à l'éolien sont principalement la crainte de nuisances paysagères, sonores et sanitaires ainsi qu'une baisse de la valeur de leur patrimoine immobilier. Le débat oppose souvent deux visions des territoires ruraux : l'une venue chercher un cadre de vie « naturel » que l'on pourrait conserver tel quel, l'autre qui voit la nature comme une ressource, valorisée par l'homme pour faire perdurer l'économie rurale.

Le cas du projet de Louargat

Compatibilité du parc éolien avec l'habitat – Distance réglementaire

Comme prévu par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes du parc de Louargat sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des zones habitées et des zones destinées à l'habitation (sources : Plan Local d'Urbanisme de Louargat).

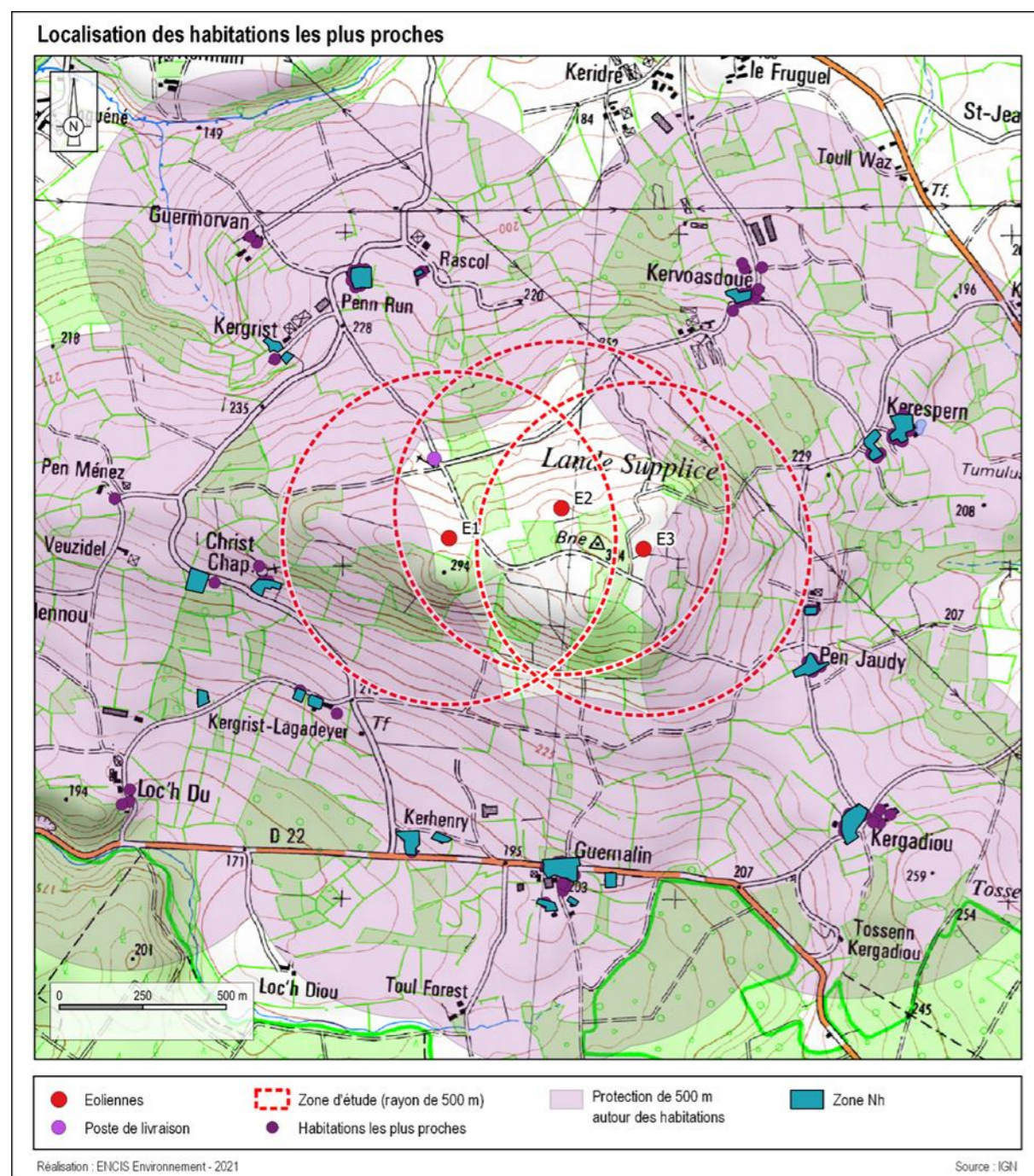
Les lieux de vie situés à proximité du parc éolien (< 1 km) sont les suivants. Les habitations les plus proches du projet se trouveront à 516 m de la première éolienne. La cartographie associée est fournie à la suite.

Nom des lieux de vie	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne (en m)
Kergrist Lagadeyer	E1	636 m
Christ	E1	561 m
Kergrist	E1	698 m
Penn Run	E1	742 m
Rascol	E1	703 m
Kervoasdoué	E2	687 m
Kerespern	E3	732 m
Pen Jaudy	E3	516 m
Kerhenry	E1	938 m
Guernalin	E2	1058 m
Kergadiou	E3	1001 m

Tableau 61 : Habitat et projet éolien

Concernant les zones urbanisables, la commune de Louargat dispose d'un PLU approuvé le 04/07/2007 (et modifié le 19 décembre 2012). Le projet se situe plus de 516 m des premières habitations et des zones urbanisables.

Le projet éolien de Louargat est donc compatible avec l'habitat.



Carte 104 : Localisation des habitations par rapport au projet

Impacts du projet sur la valeur de l'immobilier

Cette partie apporte des réponses à la question des effets de l'implantation d'un parc éolien sur la valeur et la dynamique du parc immobilier. Contrairement aux idées préconçues qui associeraient l'implantation d'un parc éolien à la dégradation du cadre de vie et à une baisse des valeurs immobilières dans le périmètre environnant, les résultats de plusieurs études scientifiques européennes et américaines

relativisent les effets négatifs des parcs éoliens quant à la baisse des prix de l'immobilier. Dans la plupart des cas étudiés, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

Les différents résultats de ces études sont présentés ci-après :

- Une **étude menée dans l'Aude** (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55% d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21% que l'impact est positif et 24% que l'impact est négatif. L'impact est donc minime. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. **Des exemples précis attestent même d'une valorisation.** Par exemple, à Lézignan-Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens, dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2^{ème} trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que **si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés.** Au contraire, **les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier.** Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.
- Une **évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée par l'association Climat Energie Environnement²⁸**, permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien). Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la D.R.E., les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffection d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.
- Une **étude menée par Renewable Energy Policy Project aux Etats-Unis** en 2003 (The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003) est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens

²⁸ Dans le cadre d'un programme d'actions, soutenu par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Energie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas-de-Calais » (2007-2013)

sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après leur mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce dernier.

- Une autre **étude menée par des chercheurs de l'université d'Oxford** (Angleterre) (What is the impact of wind farms on house prices ? - RICS RESEARCH - March 2007) permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, l'étude a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépendait pas de la distance de l'habitation au parc. En effet, cette étude montre que la distance (de 0,5 à 8 miles, soit 0,8 à 12,9 km) n'a aucune influence sur les ventes immobilières. L'étude conclut que la « menace » de l'implantation d'un parc éolien est souvent plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

Par ailleurs, sur le site internet de la FEE (France Énergie Éolienne), il est rappelé que « *La valeur d'un bien immobilier dépend de nombreux critères qui sont constitués à la fois d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage...) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur...). L'implantation d'un parc éolien n'a, quant à lui, aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. [...]*

De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. C'est le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Arnon (36) où 19 éoliennes ont été installées en 2009. Le maire indiquait qu'aucune baisse du prix de l'immobilier n'était à constater et que les lotissements, avec vue sur le parc, se remplissaient très bien ».

Le cas du projet de Louargat

Le parc sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont faibles. Comme précisé précédemment, les habitations les plus proches du projet se trouveront à 516 m de la première éolienne.

D'après la bibliographie existante et d'après le contexte local de l'habitat, nous pouvons prévoir que les impacts sur le patrimoine immobilier environnant seront faibles. Ils peuvent être positifs ou négatifs selon les choix d'investissement des retombées économiques collectées par les collectivités locales en termes d'améliorations des services et des prestations collectives.

6.2.2 Impacts de l'exploitation sur les activités économiques

Renforcement du tissu économique local

Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activités. Par exemple, dans les grands parcs éoliens, il est fréquent de voir se développer une activité d'animation et de communication autour des énergies renouvelables, car ces installations sont fréquemment visitées par des groupes. Les suivis environnementaux peuvent être un autre exemple de création d'emplois dans d'autres domaines d'activité. En effet, ces études qui peuvent concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisées pendant une, deux, voire quatre années après la mise en service des aérogénérateurs.

D'après l'Observatoire de l'Éolien 2019, la région Bretagne génère 834 emplois éoliens, répartis entre les études et le développement (33,1%), la fabrication de composants (16,6%), l'ingénierie et la construction (34%) et l'exploitation et la maintenance (16,3%).

L'impact du parc éolien sur le tissu économique sera positif faible.

Augmentation des ressources financières des collectivités locales

L'implantation d'un parc éolien sur un territoire rural engendre une augmentation des ressources financières des collectivités locales (Communautés de Communes et communes). Celle-ci peut avoir différentes origines comme la location de terrains communaux pour l'implantation d'aérogénérateurs, les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques.

Les taxes locales

La société d'exploitation d'un parc éolien, comme toute entreprise, doit payer des **taxes locales sur l'activité économique**. Le paiement de ces taxes peut contribuer à faire augmenter les recettes des collectivités territoriales rurales de manière significative. Les taxes qui ont remplacé la taxe professionnelle entraîneront des retombées d'environ **11 870 € par MW installé** et par an pour les collectivités locales. Ces valeurs sont calculées en fonction des taux moyens d'imposition en France.

Deux types de taxes sont désormais applicables :

- La contribution économique territoriale (4 300 € par MW et par an en moyenne) qui regroupe :
 - la cotisation foncière des entreprises (CFE),
 - la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).
- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) : 7 570 € par MW et par an en 2019.

Le parc éolien de Louargat sera donc une nouvelle activité économique de caractère industriel qui pourrait améliorer la situation financière du territoire. En effet, la recette des taxes perçues représente un total estimé à **88 275 € par an, dont 52 965 € pour le bloc communal**. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, et peuvent varier en fonction notamment de la puissance installée, du chiffre d'affaires de l'entreprise, des dispositions fiscales en vigueur et des accords passés au sein de l'intercommunalité.

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé	Part de la taxe
Bloc communal (commune, EPCI)	53 415 €	7 122 €	60 %
Département	26 707 €	3 561 €	30 %
Région	8 908,5 €	1 187 €	10 %
Total	89 025 €	11 870 €	100 %

Tableau 62 : Taxes locales du projet éolien

La commune qui accueille le projet faisant partie de l'EPCI à fiscalité propre pourra se voir reverser une partie des taxes perçues par la Communauté de Communes. En revanche, les taxes foncières iront directement à la commune.

Création de nouveaux revenus pour la population

En général, les projets éoliens se développent sur des terrains privés appartenant le plus souvent à des agriculteurs. Ils peuvent, sinon, appartenir aux collectivités locales. Pour mener à bien le projet, la société d'exploitation du parc éolien devra acheter ou louer les terrains.

Les propriétaires de terrains concernés par un projet éolien peuvent être nombreux. Il faut préciser que le terrain nécessaire pour un parc éolien ne se limite pas à la parcelle d'implantation de l'aérogénérateur ; par exemple, les terrains surplombés par les pales des aérogénérateurs reçoivent aussi une compensation économique, ainsi que les terrains utilisés par les voiries d'accès ou pour le passage des câbles moyenne tension.

Lorsque les terrains sont loués, le loyer annuel est normalement compris entre 3 000 € et 6 000 € par aérogénérateur de 2 MW. Le montant de la location présente des variations en fonction du type de terrain, du gisement éolien et de la taille des turbines.

Le loyer est réparti entre le propriétaire et l'exploitant des parcelles (s'il est différent). Ces revenus supplémentaires seront utiles au maintien de l'activité agricole dans une région rurale peu favorisée.

L'impact financier du projet éolien de Louargat sur le territoire sera donc positif fort sur le long terme.

Impacts sur l'usage des sols

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (cultures essentiellement). Sur les parcelles de culture, une éolienne peut parfois obliger les exploitants à la contourner avec les engins de labour ou de récolte, mais cela ne représente qu'une faible gêne. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole.

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plateformes, voies d'accès et éoliennes occupent au total 10 607 m². Cela représente 0,03% de la Surface Agricole Utile de la commune.

Emprise par rapport à la SAU	Surfaces
Emprise du projet en phase d'exploitation	1,06 ha
Surface Agricole Utile communale (SAU en ha)	3 671 ha
Pourcentage emprise du projet / SAU	0,03%

Tableau 63 : Emprise du projet par rapport à la SAU

De plus, comme indiqué précédemment, les surfaces de chantier temporaires seront remises en état pour être restituées à l'activité agricole et retrouver leur vocation initiale (cf. Mesure D14).

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur l'occupation et l'usage des sols est très faible après la restitution des surfaces de chantier.

Impacts sur l'économie agricole

Comme indiqué en partie 1.3.2.5, le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est

ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;

- **Conditions de consistance :** la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ;
- **Conditions d'entrée en vigueur :** projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1^{er} décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement.

Sachant que le seuil de surface agricole prélevée définitivement par un projet en Côtes d'Armor nécessitant la réalisation d'une étude préalable agricole est fixée par défaut à 5 ha en l'absence d'arrêté préfectoral, le projet de Louargat n'entre pas dans le cadre d'application de ce décret puisque son emprise totale en exploitation est de 1,06 ha.

Impacts du défrichement sur la stabilité des peuplements voisins

Le projet éolien engendre un défrichement de 0,105 ha dans un bois d'une superficie totale de 1,14 ha et de plus de 30 ans. Selon le Code forestier, une demande d'autorisation de défrichement n'est pas nécessaire.

L'étude de la stabilité des peuplements voisins a été réalisée autour de chaque éolienne, des pistes d'accès et du poste de livraison. Les risques de chablis et de volis ont été évalués selon les essences présentes dans les peuplements voisins, la densité de ces boisements, la hauteur des arbres et leur facteur d'élanement.

En conclusion, les risques de vulnérabilité des boisements induits par le défrichement sont globalement très faibles.

Impacts sur l'activité touristique

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, Etats-Unis, Australie, Suède, Allemagne) est proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais²⁹. Elles ont tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92% des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-Ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse des études est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme suite au développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsqu'un paysage exceptionnel avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas.* »

En France, un sondage a montré que 22% des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents³⁰.

Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon³¹ a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances. Or, 16% des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63% pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24% que cela gâche le paysage et 51% que cela apporte quelque chose au paysage. A la question « Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup ? », l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins dans les vignes, à proximité de la plage et des lieux culturels, ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclut : « *Les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres.* ».

Dans l'étude commandée par le gouvernement écossais en 2008 (citée plus haut), portant sur l'analyse des effets des parcs éoliens sur le tourisme de quatre régions (comprenant au total 436 aérogénérateurs), sur les 380 personnes interrogées en direct, on a pu constater que 75% d'entre elles trouvent que les parcs éoliens ont un impact neutre ou positif sur le paysage. D'un autre côté, parmi les réponses négatives, les parcs éoliens sont classés comme étant la quatrième grande structure pouvant impacter le paysage (parmi onze), derrière les pylônes électriques, les antennes de téléphonie mobile et les centrales électriques. L'étude montre également que seulement 2% des gens affirment leur intention de ne pas visiter à nouveau un site touristique après y avoir vu un parc éolien. Encore une fois, l'étude laisse comprendre que « *les perceptions des visiteurs par rapport aux parcs éoliens dépendent de l'endroit où ils se trouvent. Ainsi, les opinions sur les éoliennes changent selon qu'elles soient perçues, l'espace de*

²⁹ "The Economic impact of wind farms on Scottish tourism, a report for the scottish government, Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi (mars 2008).

³⁰ Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, Ademe, Synovate (2003).

³¹ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, Conseil régional, CSA (2003)

quelques secondes, depuis la route ou qu'on les voit plus longtemps, sans bouger, à partir de sa chambre d'hôtel. »

Il arrive également que les parcs éoliens entrent dans le cadre du **tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert**, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Un parc éolien peut devenir un objet d'attraction touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Malgré leur caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants...) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Prenons l'exemple des éoliennes de Peyrelevade (19) : Durant les six premiers mois d'exploitation, l'installation de production d'électricité de Peyrelevade a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Energies pour demain » pour animer des visites du parc éolien. Il se tient également un festival culturel au pied des éoliennes tous les deux ans.



Visite du parc de Peyrelevade

Autre exemple dans l'Indre, où le maire de Saint-Georges-sur-Arnon, Jacques Pallas, affirme que « l'éolien a eu un impact sur (sa) commune, mais un impact positif ! » Selon l'article paru sur le site nouvelles-enr³², le prix de l'immobilier a augmenté depuis l'installation de 14 éoliennes (9 sur la commune de Saint-Georges-sur-Arnon et 5 sur celle de Migny) faisant passer le coût des terrains de 10 €/m² à 25 €. La population également a augmenté « de 310 habitants en 1996, à 638 au dernier recensement ». Enfin, le maire note que plus de 3 000 personnes sont venues sur la commune pour voir le parc et les projets qui en ont découlé (la mairie a créé une maison de l'énergie). « La commune va accueillir le nouveau centre de maintenance de Nordex. Aujourd'hui, c'est 14 techniciens qui y travaillent et qui vivent et achètent sur la commune ».

³² <http://nouvelles-enr.fr/eolien-immobilier-energie-territoires/>

³³ Source : Article « Tourisme éolien : s'approprier le patrimoine moderne », journal La Montagne, février 2016 (https://www.lamontagne.fr/freycenet-la-tour-43150/economie/tourisme-eolien-sapproprier-le-patrimoinemoderne_11783862/)

De même, à Ally, dans le Cantal, l'association Action Ally 2000³³ qui organise des visites de moulins à vent a ajouté les éoliennes à son parcours touristique : « le site compte toujours 10 000 visites par an, trois fois plus qu'auparavant ». Enfin, à Châteaugay, dans le Puy-de-Dôme, le maire affirme « ici, on vit des éoliennes et du tourisme éolien », depuis l'implantation de 4 éoliennes sur la commune ; en août, « le taux de remplissage des chambres d'hôtes est de 99% »³⁴.

Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et ce sont alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Les retombées sont plus relatives.

Le cas du projet de Louargat

Dans l'aire éloignée du projet de Louargat, les enjeux touristiques sont faibles. Aucun site emblématique ne sont présents dans cette aire d'étude. Les sites touristiques principaux sont l'Imagerie (Lannion), Armoriepark (Begard), le Centre de Découverte du Son (commune de Cavan), le Centre Forêt Bocage (Chapelle Neuve), le château de Rosambo (Lanvellec), le Domaine de la Roche Jagu (Ploëzal) et le château de Tonquédec (Tonquédec) (cf. partie 3.2.2.1).

Dans l'aire rapprochée du projet de Louargat, les enjeux touristiques sont modérés avec une grande richesse d'édifices religieux et de petits patrimoines. Le tourisme cet est également présent, ainsi que de nombreux chemins de randonnée (dont le GR34). On note comme sites principaux le Menez Bré et la chapelle Saint-Hervé (cf. partie 3.2.2.2).

Etant donné la sensibilité modérée, l'absence de parc éolien dans un périmètre de 4,7 km et étant donné la qualité environnementale et paysagère du projet, l'attraction du territoire pourrait être accentuée par la présence du parc éolien. Mais le degré d'attraction dépendra des structures mises en œuvre pour capter les visiteurs (parking, information, animation, etc.).

L'impact sur le tourisme, qu'il soit positif ou négatif, sera modéré. La mise en place de panneaux de présentation du projet (Mesure E12) permettra d'informer le public sur le parc éolien et les énergies renouvelables.

³⁴ Source : Article « Ici, on vit du tourisme éolien », journal La Montagne, septembre 2017 (https://www.lamontagne.fr/rezentieres/economie/tourisme/2017/09/14/ici-on-vit-du-tourismeeolien_12549670.html)

6.2.2.3 Impacts de l'exploitation sur les servitudes et contraintes liés aux réseaux et équipements

L'analyse de l'état actuel de l'environnement a permis de mettre en évidence les principaux réseaux et servitudes (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électriques, infrastructures de transport, etc.) présents au niveau de la zone de projet de Louargat. La compatibilité avec les servitudes et contraintes principales est décrite dans les parties suivantes.

Impacts sur le trafic aérien

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. Le site éolien est hors de toute servitude de dégagement liée à la navigation aérienne. Les éoliennes devront être localisées sur les cartes de navigation aérienne. La réception de la Déclaration Attestant l'Achèvement et de la Conformité des Travaux (DAACT) permet la publication dans le fichier « Obstacles à la navigation aérienne en route ». Ce fichier est la base de travail du SIA (Service de l'Information Aéronautique) pour l'établissement de cartes aéronautiques.

Le parc sera également équipé d'un **balisage diurne et nocturne** approprié, conformément à la réglementation en vigueur.



Figure 47 : Balisage d'une éolienne

Comme stipulé par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, « le balisage du parc éolien sera conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L.6352-1 du Code des Transports et des articles R.243-1 » (abrogé par Ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 - art. 7 et modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1) « et R.244-1 du Code de l'Aviation Civile » (modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1).

Balisage lumineux : Généralités et notion de champ éolien

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes, ils sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Les éclats des feux de toutes les éoliennes sont synchronisés, de jour comme de nuit. Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes terrestres sont les nuances RAL 9003, 9010, 9016, 9018, 7035 et 7038.

Cependant, toutes les éoliennes ne sont pas nécessairement balisées. En effet, l'arrêté du 23 avril 2018³⁵ intègre la notion de « **champ éolien** » au titre du balisage lumineux. Un champ éolien est un regroupement de plusieurs éoliennes, dont la périphérie est constituée des éoliennes successives qui :

- sont séparées par une distance inférieure ou égale :
 - pour le balisage diurne : à 500 m pour les éoliennes terrestres ;
 - pour le balisage nocturne : à 900 m pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 m, ou 1 200 m pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 m ;
- jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ.

Toute éolienne ne répondant pas aux critères de distance ci-dessus est considérée comme éolienne « isolée », et donc nécessairement balisée. Pour les champs éoliens, ainsi que les alignements d'éoliennes respectant les critères de distance ci-dessus, le balisage est effectué selon les règles suivantes.

Balisage diurne d'un champ éolien

Comme l'indique l'arrêté du 23 avril 2018, de jour le balisage lumineux est assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A (20 000 candelas).

De jour, l'arrêté du 23 avril 2018 permet de baliser uniquement les éoliennes en périphérie d'un champ éolien, sous réserve que « toutes les éoliennes constituant la périphérie du champ soient balisées », que « toute éolienne du champ dont l'altitude est supérieure de plus de 20 mètres à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée » et que « toute éolienne du champ située à une distance supérieure à 1500 mètres de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée ».

³⁵ Arrêté relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne

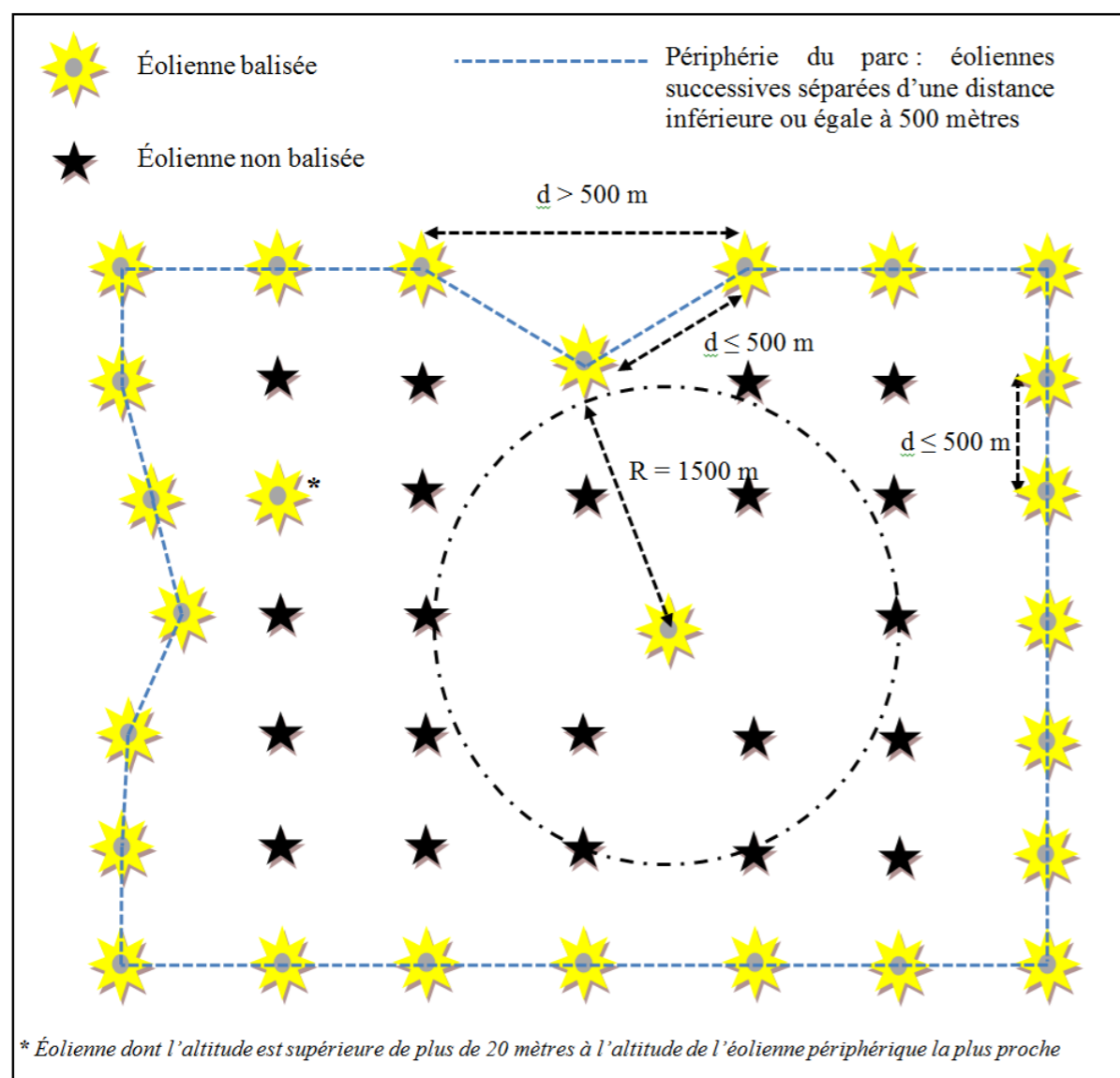


Figure 48 : Illustration du balisage diurne des champs éoliens terrestres
(Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Dans le cadre du projet de Louargat qui forme un alignement d'éoliennes, toutes les éoliennes peuvent être considérées comme périphériques, donc toutes devront être balisées en période diurne. Les éoliennes E1 et E3, éloignées respectivement de 608 m sont considérées comme isolées pour le balisage diurne.

Balisage nocturne d'un champ éolien

Pour le balisage nocturne, l'arrêté intègre une distinction entre éolienne « principale » et éolienne « secondaire ». Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du champ éolien sont des **éoliennes principales** ; leur balisage est constitué de feux d'obstacles de type B à éclats rouges et de moyenne intensité (2 000 candelas).

Pour déterminer les sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures. L'éolienne intermédiaire ne constitue alors pas un sommet (et donc pas une éolienne principale).

Il pourra être rajouté, à l'intérieur ou en périphérie du champ, autant d'éoliennes principales que nécessaire, de manière qu'aucune éolienne ne soit séparée d'une éolienne principale (intérieure ou périphérique) d'une distance supérieure à 2 700 m (3 600 m pour les champs d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 m).

Enfin, toute éolienne dont l'altitude est supérieure de plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne principale la plus proche est également une éolienne principale.

Les éoliennes qui ne sont pas des éoliennes principales en application des critères définis ci-dessus sont des éoliennes secondaires. Le balisage nocturne des **éoliennes secondaires** est constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd);
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

Dans le cadre du projet de Louargat qui forme un alignement d'éoliennes, toutes les éoliennes peuvent être considérées comme « principales », donc toutes seront balisées de manière classique en période nocturne.

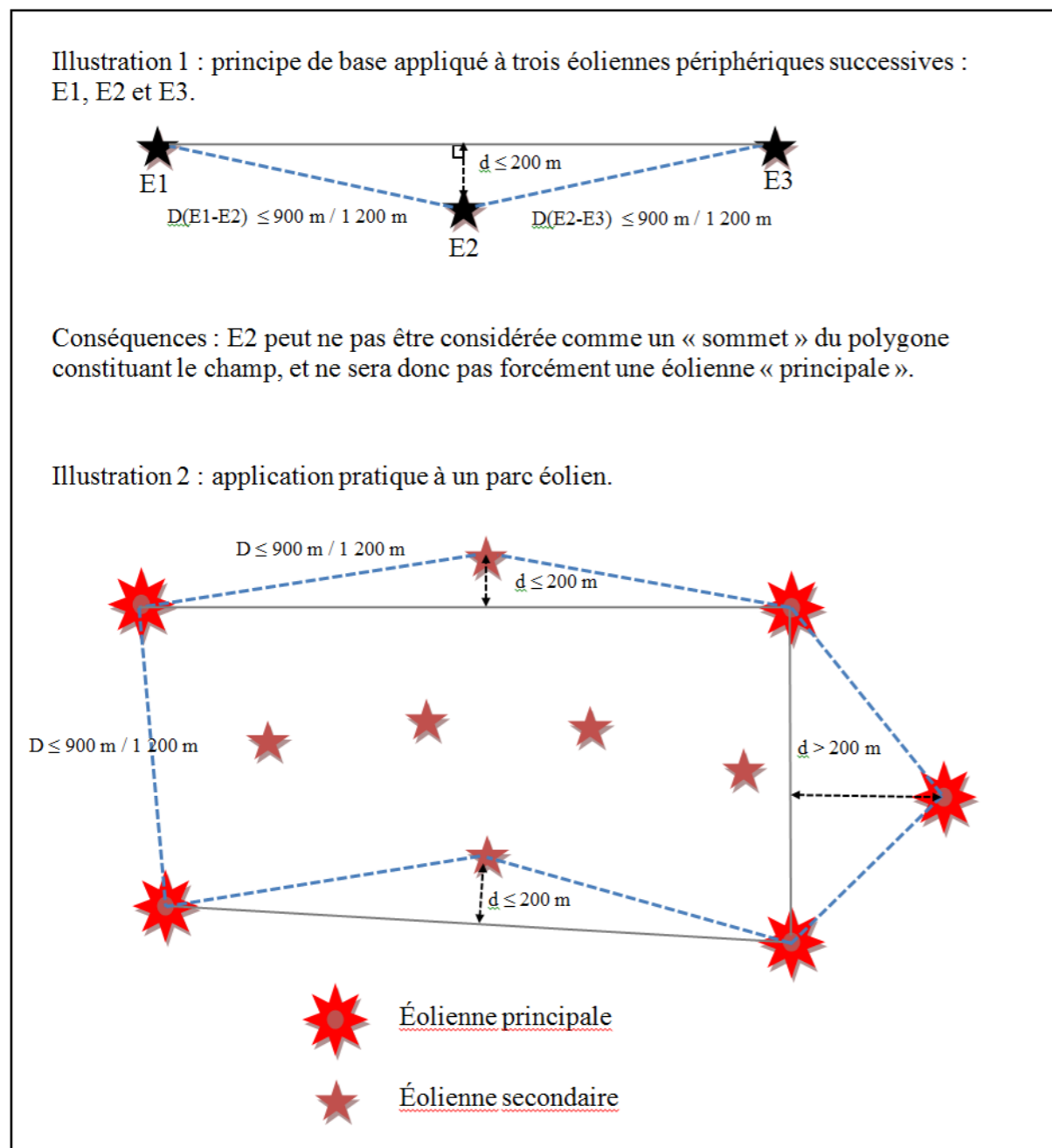


Figure 49 : Prise en compte des sommets d'un champ éolien terrestre pour les besoins du balisage nocturne (Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Impacts sur les radars

Dans les exemples de parcs français existants, il y a eu quelques cas où la transmission d'ondes a été perturbée par l'implantation d'aérogénérateurs. Les perturbations ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que les éoliennes auraient la capacité d'émettre, mais plutôt par l'obstacle physique que forme l'aérogénérateur. L'intensité de la gêne dépend donc essentiellement de la localisation de l'éolienne, de la taille du rotor, de la nacelle et du nombre d'éoliennes.

L'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011³⁶ stipule que le projet ne doit pas perturber de façon significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité aérienne (civile et militaire) de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Comme indiqué en Partie 3, les radars les plus proches sont :

- Le radar de militaire de Landivisiau à 60 km du projet,
- Le radar de l'aviation civile de Saint-Gozaec à 50 km du projet,
- Le radar VOR de Poullaouen à 30 km du projet,
- Le radar météorologique de Plabennec à 90 km du projet.

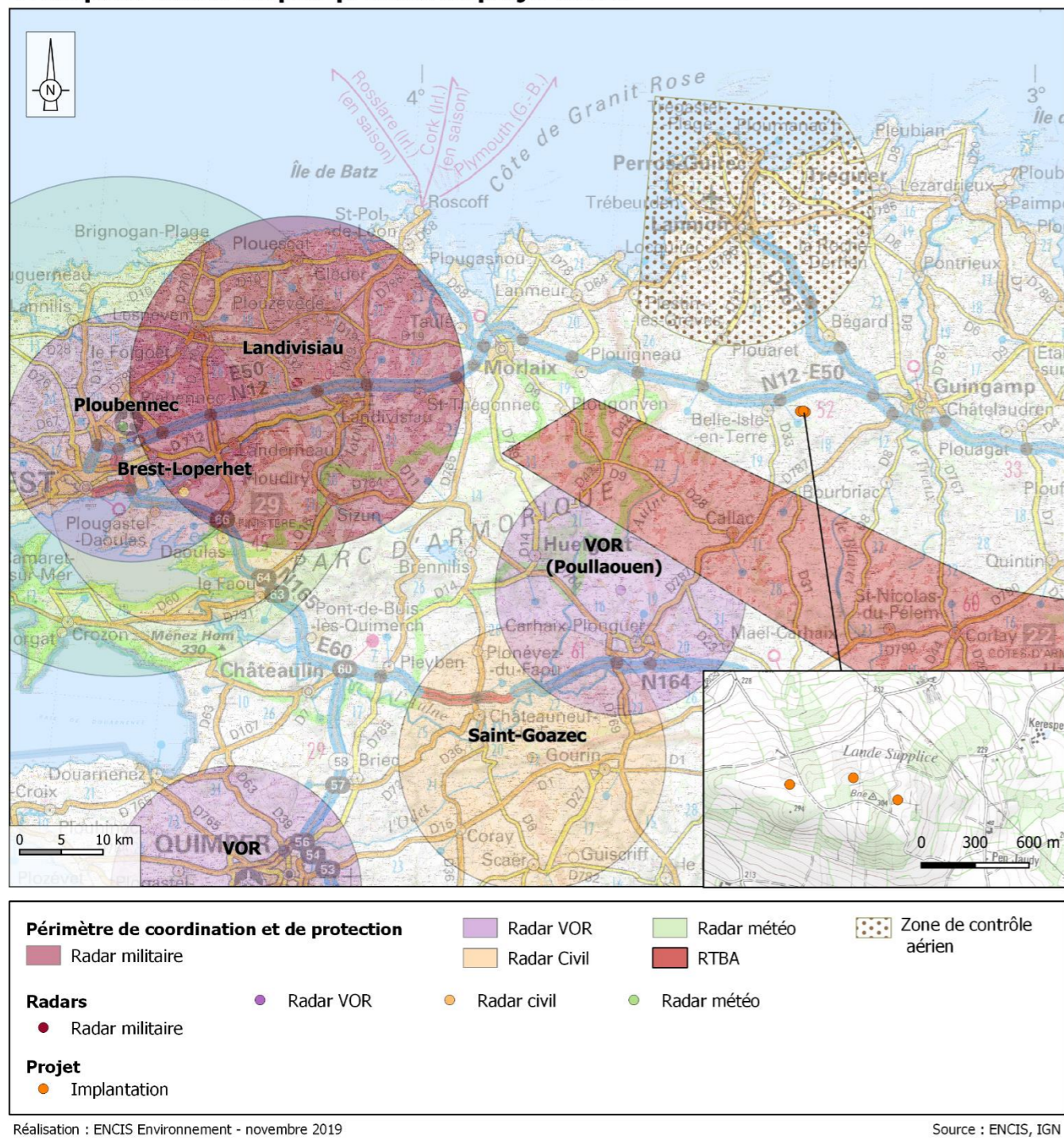
Les aérogénérateurs sont donc implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement fixées par l'arrêté précité.

Le projet est compatible avec le bon fonctionnement des radars.

L'impact sur le trafic aérien civil et militaire ou sur le vol libre (loisir) sera nul dans la mesure où les règles précédentes de balisage et de localisation sur les cartes aériennes seront respectées.

³⁶ Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Principaux radars les plus proches du projet éolien



Carte 105 : Principaux radars les plus proches du projet éolien

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

La télévision

Les éoliennes peuvent 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. Le rayon ainsi réfléchi va alors se mêler au rayon direct et créer un brouillage. Ce phénomène est notamment dû à la taille des aérogénérateurs et est amplifié par deux facteurs propres aux éoliennes :

- leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques,
- les pales, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur.

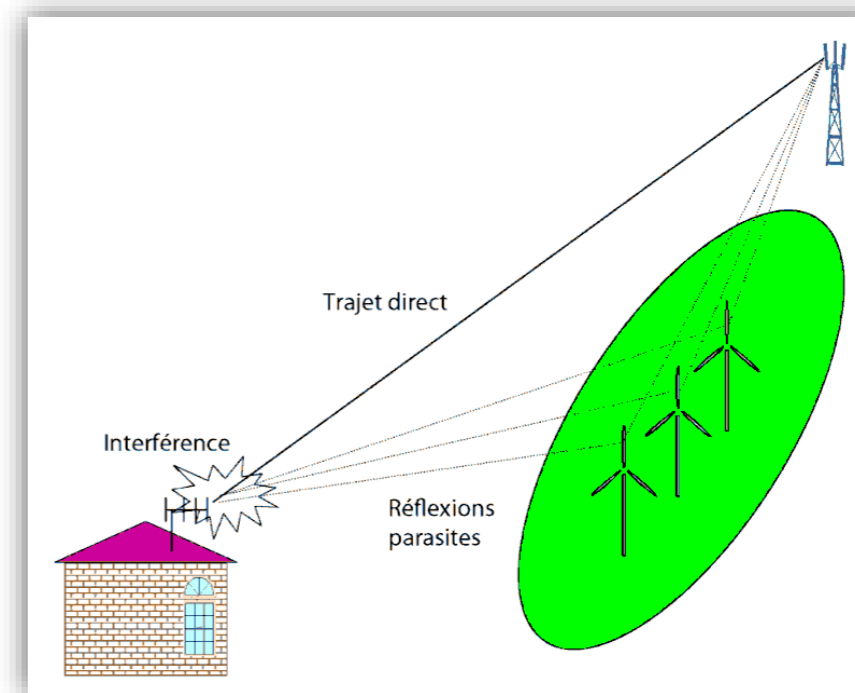


Figure 50 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien (Source : ANFR)

Impacts sur les radiocommunications

Stations radioélectriques et faisceaux hertziens

D'après l'ANFR, la commune de Louargat n'est grevée par aucune servitude liée aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

Il est important pour cela de bien positionner les éoliennes. En l'occurrence, les aérogénérateurs du site de Louargat ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations des signaux devront être signalées à la mairie de la commune concernée et seront ensuite transmises à l'exploitant.

La perturbation devra être surmontée par différentes solutions existantes allant d'une réorientation de l'antenne (cas les moins sévères) à une modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite. Selon l'article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitation, l'opérateur s'engage à assurer la résorption des zones d'ombre « artificielles » dans un délai de moins de trois mois. La mise en place des dispositifs techniques nécessaires (réorientation des antennes, installation d'antennes satellite, de réémetteur, etc.) est effectuée sous le contrôle du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA).

L'impact du projet sur la transmission des ondes de télévision, s'il survenait, serait négatif faible temporaire et sera, le cas échéant, maîtrisé par la mise en place de mesures correctives (cf. Mesure E4).

La téléphonie mobile

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de téléphone mobile. Les antennes de diffusion sont relativement nombreuses et la transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes des téléphones mobiles sera nul.

La radiodiffusion

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de radiodiffusion FM. Leur mode de transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes de radiodiffusion sera nul.

Impacts sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité

RTE, gestionnaire du réseau de transport, préconise une distance sécuritaire d'éloignement de la ligne Haute Tension au moins égale à une hauteur de l'éolienne en bout de pale, majoré d'une distance de garde de 50 m. Cette préconisation a été respectée puisque, dans le cadre du projet retenu, l'éolienne la plus proche de la ligne à Haute Tension se trouve à une distance de 358 m.

Le gestionnaire du réseau de distribution français (Enedis), conseille en général de laisser un périmètre autour des lignes à moyenne tension au moins égal à 3 m d'éloignement de tout réseau BT et HTA (cf. Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux).

La ligne HTA la plus proche est à plus de 3 m.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement préconisées par rapport aux réseaux électriques.

Impacts sur les canalisations de gaz naturel

Aucun ouvrage n'est présent à proximité des éoliennes (cf. courrier en annexe 2). Le projet durant la phase exploitation n'aura aucun impact sur les canalisations de gaz.

Impacts sur la voirie

Les effets de l'exploitation d'un projet éolien sur la voirie sont liés à une dégradation potentielle de la voirie. Les voies les plus utilisées seront :

- la D31, au nord du projet, sera susceptible d'être utilisée pour accéder au site,
- la route communale reliant la D31 aux éoliennes 1, 2 et 3,
- les chemins d'exploitation permettant l'accès aux éoliennes 1, 2 et 3.

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un impact très faible sur la voirie. Seuls des besoins de réparation plus complexes et plus rares (changement de pale...) seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue). Les voies détériorées lors de ces interventions exceptionnelles devront être réaménagées au frais de l'exploitant (cf. **Mesure C12**).

Compatibilité avec le règlement de voirie

Les règlements départementaux de voirie des Côtes d'Armor préconisent :

- Un recul minimal égal à la hauteur totale de l'éolienne (soit 130 m pour le projet de Louargat) pour les routes départementales du réseau d'intérêt régional ou départemental,
- Le recul peut être réduit pour les routes départementales du réseau de dessertes locales selon les conclusions de l'étude de danger

La route départementale la plus proche est la D22, localisée au sud du projet éolien. Les distances entre la D122 et les éoliennes sont les suivantes :

Eolienne	E1	E2	E3
Distance à D22	1 011 m	1 066 m	961 m
Distance respectée	Oui	Oui	Oui

Tableau 64 : Distances entre la D122 et les éoliennes

Le poste de livraison est situé en bordure d'un chemin communal.

L'impact du projet en phase exploitation sur la voirie sera donc très faible et le projet éolien est compatible avec le règlement de voirie.

6.2.2.4 Impacts de l'exploitation sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

Aucune excavation ni aucun forage n'est prévu durant le fonctionnement du parc éolien. L'exploitation du parc éolien ne présente donc aucun impact prévisible sur les vestiges archéologiques.

Aucun impact sur les vestiges archéologiques n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

6.2.2.5 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.9, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc éolien de Louargat.

L'exploitation du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.2.2.6 Impacts de l'exploitation sur la consommation et sources d'énergie futures

Le parc éolien fonctionne à partir de l'énergie du vent et ne nécessite aucune autre source d'énergie extérieure. En revanche, les éoliennes produisent de l'énergie électrique et induisent à ce titre un effet très positif du point de vue énergétique. L'énergie produite est durable et propre, car issue d'une ressource inépuisable et non polluante. Elle sera injectée sur le réseau national électrique et permettra son transport vers les lieux de consommation de l'électricité.

D'après le potentiel éolien estimé sur le site, le parc éolien de Louargat produira 20 000 MWh/an. Cela correspond à la demande en électricité de 6 250 ménages (hors chauffage et eau chaude³⁷). Sur la durée totale de l'exploitation du parc éolien (20 ans), l'énergie produite correspondra à 400 000 MWh.

Cette déconcentration et ce rapprochement des moyens de production des consommateurs évitent des pertes énergétiques liées au transport sur les longues distances. Cette électricité sera distribuée sur le réseau d'électricité interconnecté. Ainsi, elle vient se substituer aux autres modes de production du mix électrique français : centrales nucléaires, centrales hydrauliques de lac et d'éclusées, turbines à gaz à cycle combiné, turbines à combustion au gaz ou au fioul, centrales à vapeur au charbon ou au fioul.

L'impact du projet éolien sur la production d'énergie renouvelable et sur l'indépendance énergétique sera positif fort.

³⁷ Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

6.2.2.7 Impacts de l'exploitation sur la qualité de l'air

Outre les gaz à effet de serre, les émissions atmosphériques de polluants liées aux installations de production d'électricité à partir de la combustion de ressources fossiles sont multiples. Parmi les principaux polluants, on trouve le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x) et les poussières, les métaux lourds, le monoxyde de carbone (CO), les COV (composés organiques volatils), les hydrocarbures imbrûlés, etc. Les conséquences environnementales de ces émissions peuvent être les pluies acides, l'eutrophisation, la pollution photochimique, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, ainsi que des problèmes sanitaires importants.

En 2018, les centrales de production électrique thermiques françaises émettaient 20 700 tonnes de dioxyde de soufre et 45 100 tonnes d'oxydes d'azote³⁸.

En revanche, l'énergie éolienne produite à Louargat n'émettra aucun polluant atmosphérique durant son exploitation. Pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 80 tonnes de SO₂ et 50 tonnes de NO_x. Enfin, une centrale au gaz n'émettrait du dioxyde de soufre qu'en quantité très faible et 70 tonnes de NO_x³⁹ (mais rappelons que charbon et gaz ne constituent pas les modes de production électrique les plus utilisés en France).

L'impact du projet éolien en phase exploitation sur la qualité de l'air de Louargat est donc positif et fort.

6.2.2.8 Production de déchets durant l'exploitation

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit fournir « une estimation des types et des quantités [...] de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ». Durant l'exploitation d'un parc éolien, la quantité et la nature des déchets peut être décrite comme suit :

Huile des transformateurs

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qui sera vidé. La quantité d'huile sera faible.

³⁸ Cahier des indicateurs de développement durable 2018, Groupe EDF

³⁹ Etude bibliographique sur la comparaison des impacts sanitaires et environnementaux de cinq filières électrogènes, CEPN (2000)

Huile et graisse des éoliennes

De l'huile est utilisée pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (multiplicatrice et pompe hydraulique) : de 300 à 700 litres selon les modèles d'éoliennes. Les déchets d'huiles sont considérés comme potentiellement polluants pour l'environnement. Des vidanges sont effectuées régulièrement.

Des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement.

Liquide de refroidissement des éoliennes

Le liquide de refroidissement est composé d'eau glycolée (eau et éthylène glycol). Une éolienne en contient environ 400 litres.

Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)

Les déchets électriques et électroniques défectueux du parc éolien (éoliennes, poste de livraison) seront changés lors des opérations de maintenance. Ces déchets peuvent être très polluants.

Pièces métalliques

Certains composants métalliques des éoliennes doivent être changés lors des opérations de maintenance. Ces pièces métalliques sont des matériaux inertes peu polluants pour l'environnement. Leur quantité dépend des pannes et avaries qui pourraient survenir.

Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals seront créés par la présence du personnel de maintenance ou de visiteurs. Leur volume sera très réduit.

Déchets verts

Les déchets verts seront issus des éventuels entretiens de la strate herbacée par débroussaillage des abords des installations.

Aucun produit dangereux (matériaux combustibles ou inflammables) n'est stocké dans les éoliennes, 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 et l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée, conformément aux articles 16, 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011⁴⁰.

⁴⁰ Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

Déchets de l'exploitation				
Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Huiles des transformateurs (en l)	13 01*	Récupération des fuites dans un bac de rétention	Très faible	Fort
Lubrifiants (en l)	13 01*	Huile et graisse	• 315 à 405 litres d'huiles tous les 2-3 ans • près de 10 kg de graisses par an	Fort
Liquide de refroidissement	16 01 14*	Eau glycolée	120 litres de liquides de refroidissement changés chaque année	Modéré
DEEE	16 02	Déchets électroniques et électriques	Selon les pannes	Fort
Pièces métalliques	17 04 01 17 04 05 17 04 07	Métaux	Selon les avaries	Nul
DIB	20 03 01	Ordures ménagères	Très réduit	Nul
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	aucun	Nul

Tableau 65 : Les déchets durant l'exploitation

Comme précisé dans la Mesure C16 et la Mesure E5, l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée. Ainsi la production de déchets dans le cadre de l'exploitation aura un impact résiduel négatif faible temporaire ou permanent.

Déchets radioactifs évités

L'emploi de l'énergie éolienne n'implique pas de risque technologique lié à la radioactivité et permet d'éviter la production de déchets radioactifs, en comparaison à la production d'électricité française majoritairement d'origine nucléaire. Le tableau suivant détaille la quantité de déchets radioactifs produits par les centrales du parc électronucléaire français pour un térawattheure. Il s'agit de l'analyse en flux annuel de la masse de déchets radioactifs bruts, hors matrice de conditionnement.

	Parc français EDF				Déchets évités par le parc éolien	Déchets évités par le parc éolien sur 20 ans
	2012	2013	2014	2016		
Déchets radioactifs solides de faible et moyenne activité à vie courte (m ³ /TWh)	20,7	19	15,4	14,8	0,308 m ³ /an	6,16 m ³
Déchets radioactifs solides de haute et moyenne activité à vie longue (m ³ /TWh)	0,88	0,86	0,88	0,87	0,018 m ³ /an	0,36 m ³

Source : Le cahier des indicateurs de développement durable 2018 – Groupe EDF

Tableau 66 : Déchets radioactifs engendrés par la production d'électricité d'origine nucléaire et ceux évités par le parc éolien

Un parc éolien tel que celui de Louargat permettra d'éviter de produire chaque année 0,308 m³ de déchets de faible ou moyenne activité à vie courte et 0,018 m³ de déchets à vie longue. **Au total, sur la durée d'exploitation du parc éolien (20 ans), les déchets radioactifs évités représentent respectivement 6,16 m³ de déchets à vie courte et 0,36 m³ de déchets à vie longue.**

En évitant la production de déchets radioactifs, le parc éolien de Louargat présentera un impact positif modéré.

6.2.3 Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique

L'étude acoustique a été confiée au bureau d'études Orféa acoustique. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.2 de l'étude d'impact : Etude d'impact sur l'environnement et la santé publique / Demande d'autorisation Environnementale du parc éolien de Louargat (22).

L'analyse de l'état actuel a permis de connaître les niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations entourant le site. L'étape suivante a consisté à prévoir par un modèle informatique la propagation du bruit engendré par les éoliennes. Les éoliennes en fonctionnement émettent un bruit mécanique et un bruit aérodynamique. Le bruit mécanique provient des différents engrenages en mouvement. Le bruit aérodynamique est causé par la circulation et le ralentissement du vent à travers les pales. Cependant, selon le modèle d'éolienne, ces bruits sont plus ou moins importants. La première mesure prise par le porteur de projet a été de ne pas prévoir d'implantation à une distance supérieure à 516 m de la première habitation.

A ce stade du projet, quatre modèles d'aérogénérateur sont retenus pour le projet :

- Le modèle N100, du fabricant Nordex, d'une puissance nominale de 2,5 MW,
- Le modèle V100, du fabricant Vestas, d'une puissance nominale de 2,2 MW,
- Le modèle E103, du fabricant Enercon, d'une puissance nominale de 2,35 MW,
- Le modèle LTW101, du fabricant POMA Leitwind, d'une puissance nominale de 3 MW.

En fonction des mesures du vent réalisées à partir d'un mât de mesures et des courbes de puissance acoustique fournies par les différents constructeurs des éoliennes retenues, il a été possible pour le bureau d'études Orféa acoustique de modéliser l'impact sonore des aérogénérateurs avec une grande fiabilité. La méthode utilisée et les résultats sont décrits dans le rapport de l'étude acoustique complète fourni en Tome 4.2 du présent dossier.

6.2.3.1 Impact sonore du scénario avec les éoliennes du modèle N100

Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

		Vent de secteur Ouest									
		JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5	41,5	42,5	43,0	43,0	46,5
	BP	26,6	27,5	30,6	34,3	35,9	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	39,0	39,5	39,5	40,5	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	47,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0
	BP	22,0	22,9	26,0	29,7	31,4	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3
	BA	39,0	39,0	39,0	39,5	43,5	45,0	47,0	47,0	47,0	47,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,0	45,0	45,0	48,5
	BP	25,4	26,3	29,4	33,1	34,8	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
	BA	39,0	39,0	39,5	40,0	40,5	43,5	44,5	45,5	45,5	48,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	47,0	47,5	50,0
	BP	21,7	22,6	25,7	29,4	31,1	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	42,5	42,5	42,5	42,5	43,0	44,5	45,5	47,0	47,5	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	44,5
	BP	25,1	26,0	29,1	32,8	34,5	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4
	BA	37,0	37,0	37,0	38,0	38,5	41,0	42,5	43,0	43,0	45,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	46,0	48,5	48,5	51,0
	BP	25,7	26,6	29,7	33,4	35,1	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
	BA	40,0	40,0	40,5	41,0	41,0	44,0	46,5	48,5	48,5	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 67 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	26,6	27,5	30,6	34,3	35,9	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	31,0	31,5	34,5	36,5	37,5	38,5	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	2,0	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	Dépassement	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	22,0	22,9	26,0	29,7	31,4	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3
	BA	33,5	33,5	34,0	34,5	35,5	35,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,4	26,3	29,4	33,1	34,8	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
	BA	28,5	29,0	31,5	34,0	35,5	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	2,5	3,0	4,0	6,5	7,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	21,7	22,6	25,7	29,4	31,1	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	26,5	27,0	28,5	30,5	33,0	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0
	Emergence	1,5	2,0	3,5	5,5	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	25,1	26,0	29,1	32,8	34,5	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4
	BA	27,5	28,5	30,5	33,5	35,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0
	Emergence	3,5	4,0	6,0	9,0	8,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	25,7	26,6	29,7	33,4	35,1	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
	BA	29,0	31,0	32,5	34,5	38,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Emergence	2,5	2,0	3,5	5,5	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences règlementaires.

Tableau 68 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	26,6	27,5	30,6	34,3	35,9	36,9	36,9	36,9
	BA	36,5	36,5	37,0	39,0	41,5	43,5	43,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	22,0	22,9	26,0	29,7	31,4	32,3	32,3	32,3
	BA	36,0	36,0	36,5	38,0	40,5	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,5	40,5	40,5	41,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	BP	25,4	26,3	29,4	33,1	34,8	35,7	35,7	35,7
	BA	39,5	40,5	41,0	41,5	44,0	45,0	46,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	21,7	22,6	25,7	29,4	31,1	32,0	32,0	32,0
	BA	38,0	38,0	38,0	38,5	42,0	43,0	44,0	44,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	35,5	35,5	35,5	36,5	38,5	39,5	40,5	40,5
	BP	25,1	26,0	29,1	32,8	34,5	35,4	35,4	35,4
	BA	36,0	36,0	36,5	38,0	40,0	41,0	41,5	41,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	25,7	26,6	29,7	33,4	35,1	36,0	36,0	36,0
	BA	38,0	38,5	38,5	39,5	42,5	43,5	44,0	44,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences règlementaires.

Tableau 69 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	26,6	27,5	30,6	34,3	35,9	36,9	36,9	36,9
	BA	28,5	29,5	32,0	35,0	37,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	4,0	4,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0
	Dépassement	-	-	-	-	2,0	3,0	3,0	3,0
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,0	22,9	26,0	29,7	31,4	32,3	32,3	32,3
	BA	26,5	27,5	29,0	32,0	34,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,4	26,3	29,4	33,1	34,8	35,7	35,7	35,7
	BA	27,5	28,5	30,5	34,0	35,5	36,5	36,5	36,5
	Emergence	4,5	4,0	5,5	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	1,5	1,5	1,5
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	21,7	22,6	25,7	29,4	31,1	32,0	32,0	32,0
	BA	24,0	25,0	27,5	30,0	32,0	33,0	33,0	33,0
	Emergence	4,0	4,0	5,0	7,5	7,5	6,5	6,5	6,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	25,1	26,0	29,1	32,8	34,5	35,4	35,4	35,4
	BA	25,5	26,5	29,5	33,0	34,5	35,5	35,5	35,5
	Emergence	11,0	9,0	10,5	12,5	14,0	15,0	15,0	15,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	25,7	26,6	29,7	33,4	35,1	36,0	36,0	36,0
	BA	26,5	27,5	30,5	33,5	35,5	36,5	36,5	36,5
	Emergence	6,5	6,5	8,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	1,5	1,5	1,5

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'urgence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'urgences réglementaires.

Tableau 70 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (jour) (Source : Orféa acoustique)

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en hiver et des résultats de simulation du projet de 3éoliennes type Nordex N100 2,5MW STE, il ressort les points suivants :

- de jour, pour le secteur de vent Ouest et d'Est, les urgences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points.
- de nuit, pour le secteur de vent Ouest, les urgences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 1 pour les vitesses de vent de 6 à 12 m/s, au point 3 pour les vitesses de vent 7 et 8 m/s, au point 5 pour les vitesses de vent 7 à 12 m/s et au point 6 pour la vitesse de vent 7 m/s. Pour le secteur de vent d'Est, les urgences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire aux points 1,3 et 6 pour les vitesses de vent de 7 à 10 m/s, et au point 2 pour la vitesse de vent de 8 à 10 m/s

Suite à ces résultats, il apparaît nécessaire de mettre en place un plan de bridage optimisé pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence. Le plan de bridage ne porte que sur la période nocturne. Ce plan de bridage est détaillé dans l'étude acoustique (tome 4.2) ainsi que dans la partie 9 de la présente étude d'impact : **Mesure E6Bridage des éoliennes.**

Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

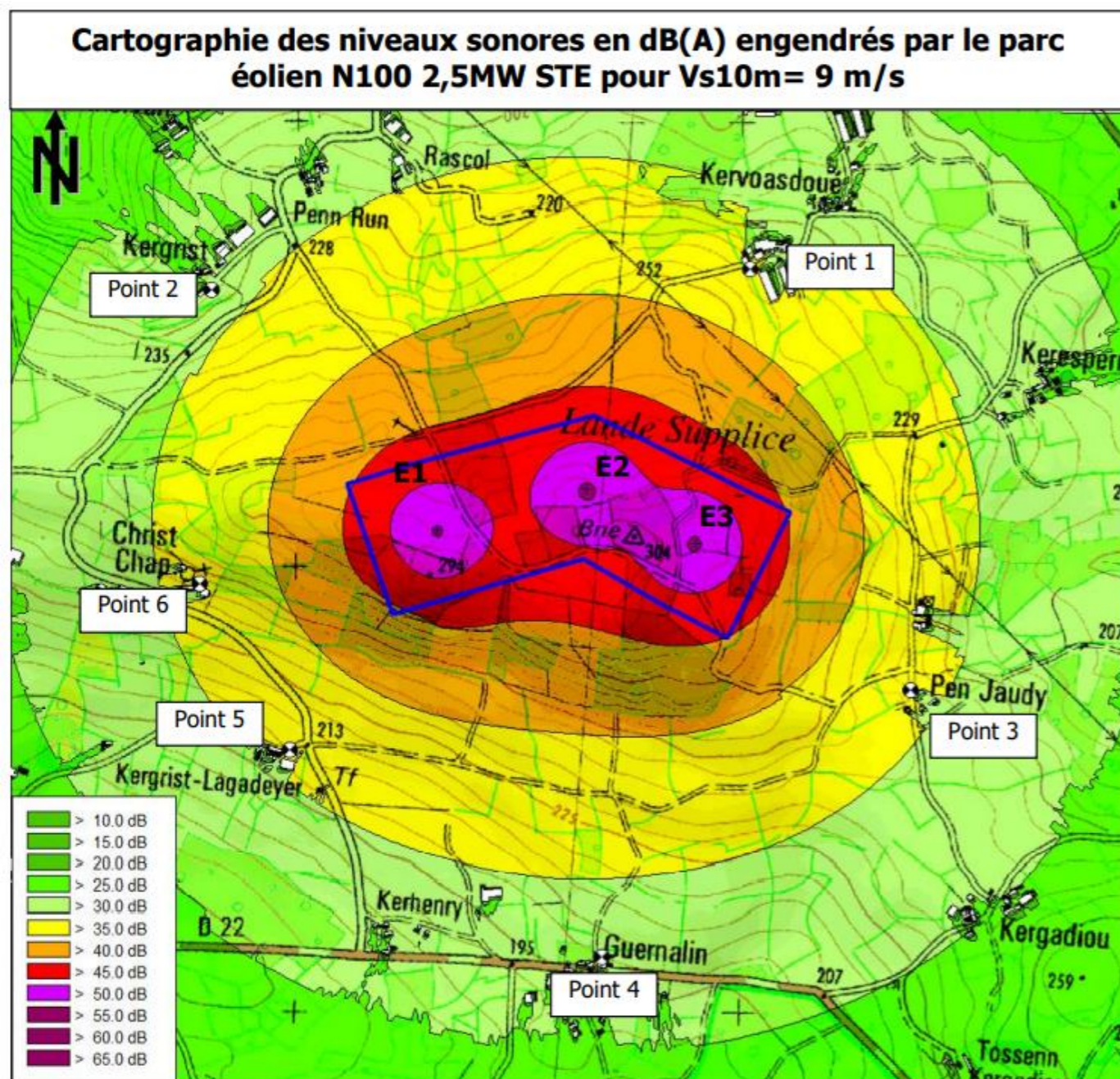
L'arrêté du 26 août 2011 demande que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (80 + 50) = 156,0 \text{ m}$.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10 m de 9 m/s (maximum de bruit des machines). Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Carte 106 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien N100 2,5MW STE pour Vs10m= 9 m/s (Source : Orféa acoustique)

Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 9m/s et estimés par calcul sont au maximum de 48,0 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 12,0 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).
Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des

logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

		Vent de secteur Ouest									
		NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	26,6	27,5	30,6	32,0	33,4	34,0	34,1	34,1	34,1	34,1
	BA	31,0	31,5	34,5	35,0	36,0	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	22,7	23,6	26,7	29,8	31,5	29,0	29,1	29,1	29,1	29,1
	BA	33,5	33,5	34,0	34,5	35,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,1	26,0	29,1	30,7	32,0	33,1	33,3	33,3	33,3	33,3
	BA	28,5	29,0	31,5	32,5	33,5	37,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	2,5	3,0	4,0	5,0	5,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	21,5	22,4	25,5	27,5	28,9	28,9	29,0	29,0	29,0	29,0
	BA	26,5	27,0	28,5	29,5	32,0	37,5	38,5	39,0	39,5	39,5
	Emergence	1,5	2,0	3,5	4,5	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	24,7	25,6	28,7	31,5	33,1	31,4	31,5	31,5	31,5	31,5
	BA	27,5	28,0	30,0	32,5	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	3,5	3,5	5,5	8,0	6,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	25,7	26,6	29,7	32,7	34,3	32,2	32,3	32,3	32,3	32,3
	BA	29,0	31,0	32,5	34,0	37,5	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	2,5	2,0	3,5	5,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 71 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 - 7h00) pour des vents de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)

		Vent de secteur Est							
		NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)							
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	26,6	27,5	30,6	34,3	33,7	31,6	31,6	31,6
	BA	28,5	29,5	32,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	4,0	4,0	6,0	7,0	5,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,7	23,6	26,7	30,4	31,5	31,6	31,6	31,6
	BA	26,5	27,5	29,5	32,5	34,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	2,0	2,0	3,5	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,1	26,0	29,1	32,8	32,4	30,2	30,2	30,2
	BA	27,0	28,5	30,5	33,5	33,5	33,0	33,0	33,0
	Emergence	4,0	4,0	5,5	7,0	5,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	21,5	22,4	25,5	29,2	29,1	27,9	27,9	27,9
	BA	24,0	25,0	27,5	30,0	30,5	30,5	30,5	30,5
	Emergence	4,0	4,0	5,0	7,5	6,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	24,7	25,6	28,7	32,4	33,1	32,8	32,8	32,8
	BA	25,0	26,0	29,0	32,5	33,5	33,0	33,0	33,0
	Emergence	10,5	8,5	10,0	12,0	13,0	12,5	12,5	12,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	25,7	26,6	29,7	33,4	34,4	34,3	34,3	34,3
	BA	26,5	27,5	30,5	33,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	6,5	6,5	8,0	11,0	10,5	8,5	8,5	8,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

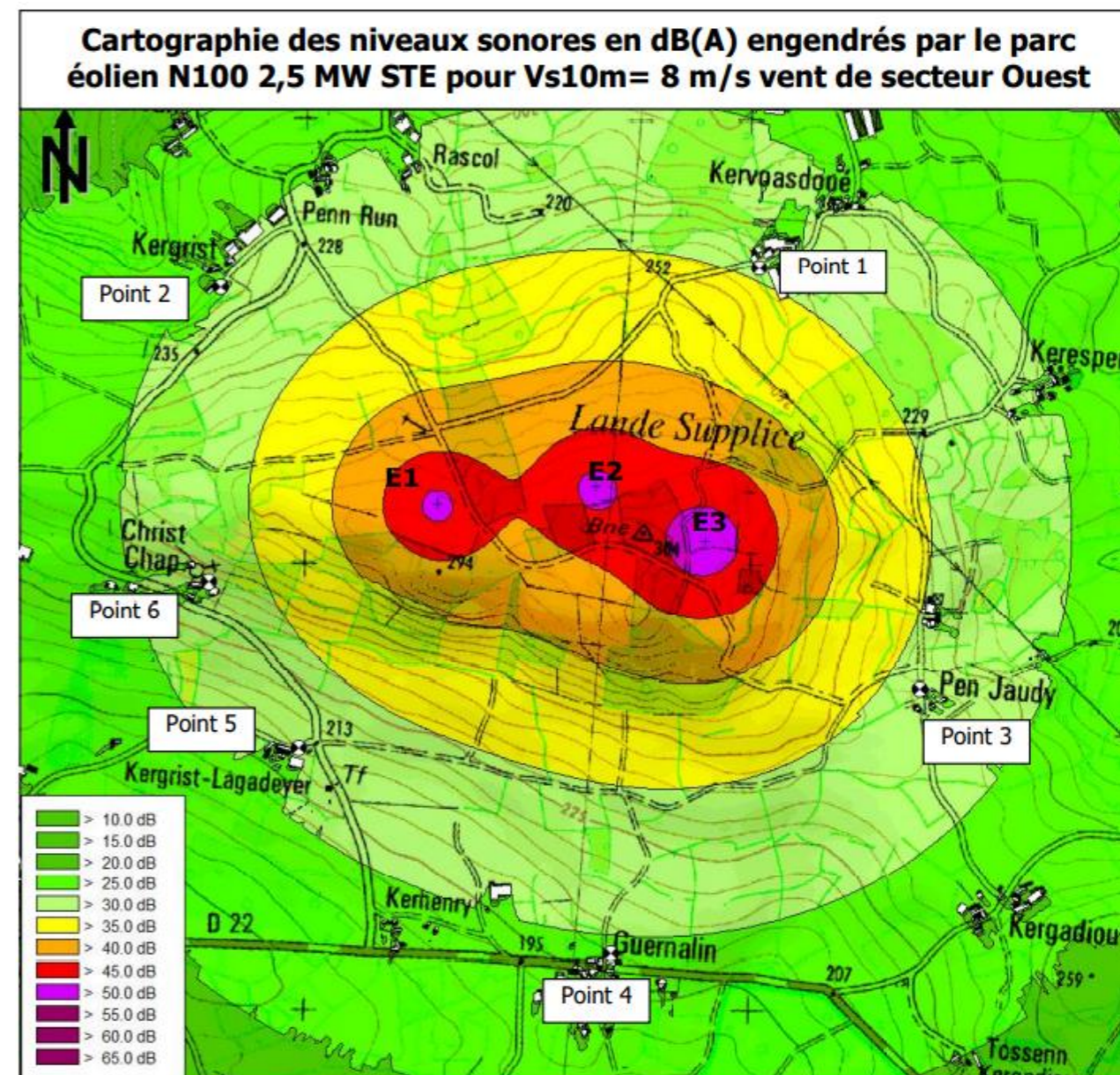
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 72 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

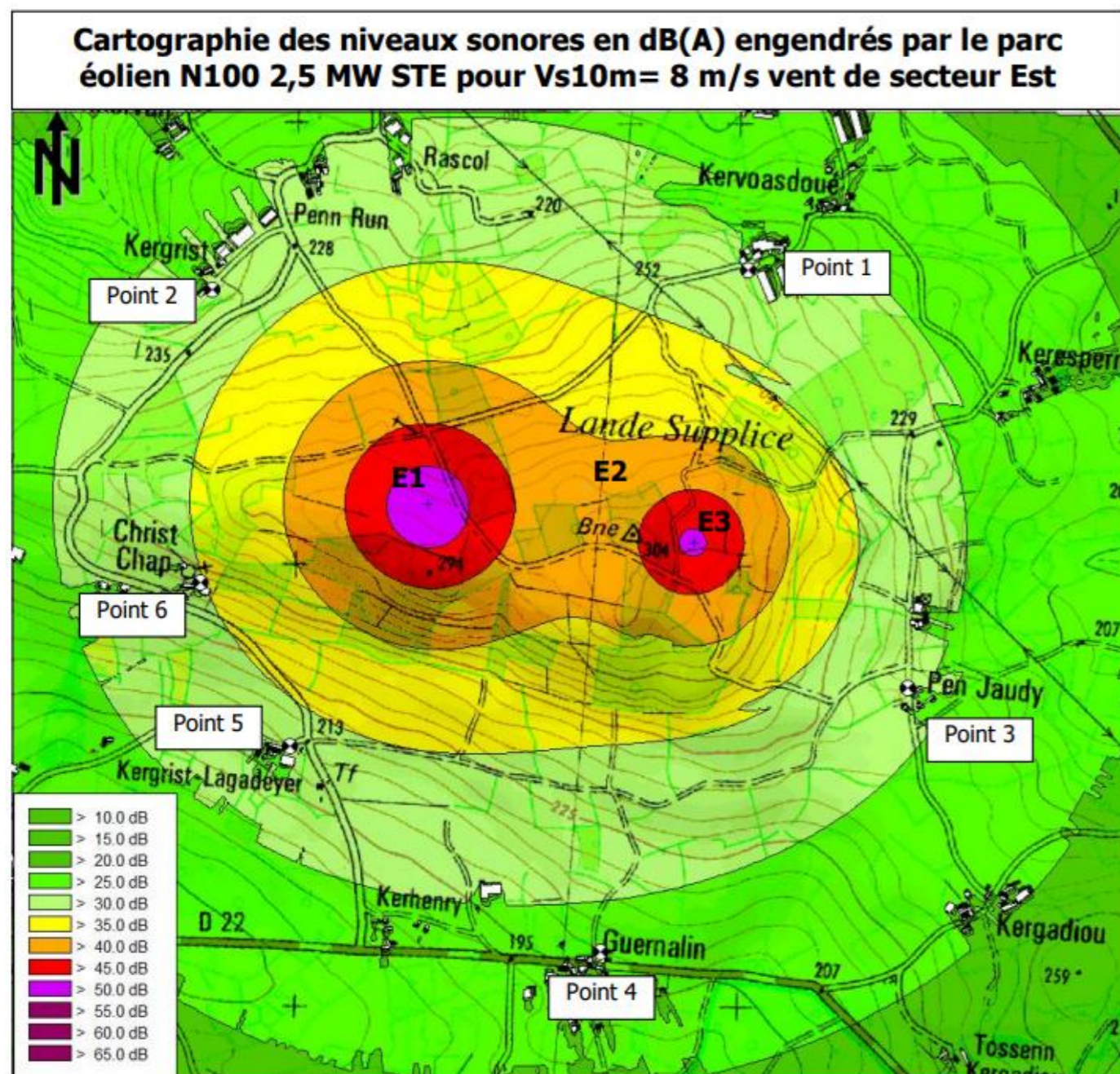
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'a été estimé.

Cartographie du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5 m x 5 m.



Carte 107 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien N100 2,5 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)



Carte 108 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien N100 2,5 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

6.2.3.2 Impact sonore du scénario avec les éoliennes du modèle V100

Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-

décibel le plus proche et exprimés en dB(A). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

Vent de secteur Ouest											
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5	41,5	42,5	43,0	43,0	46,5
	BP	26,9	29,8	33,0	35,8	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	BA	39,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,5	43,5	44,0	44,0	47,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0
	BP	22,6	25,5	28,7	31,5	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	BA	39,0	39,0	39,5	39,5	43,5	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,0	45,0	45,0	48,5
	BP	25,8	28,7	31,8	34,6	35,3	35,4	35,3	35,3	35,3	35,3
	BA	39,0	39,5	40,0	40,5	40,5	43,5	44,5	45,5	45,5	48,5
	Émergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	47,0	47,5	50,0
	BP	22,2	25,1	28,3	31,1	31,7	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
	BA	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	44,5	45,5	47,0	47,5	50,0
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	44,5
	BP	25,5	28,4	31,6	34,4	35,0	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1
	BA	37,0	37,0	37,5	38,5	39,0	41,0	42,5	43,0	43,0	45,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	46,0	48,5	48,5	51,0
	BP	26,0	28,9	32,1	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6
	BA	40,0	40,5	40,5	41,0	41,5	43,5	46,5	48,5	48,5	51,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Dépassement		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 73 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	26,9	29,8	33,0	35,8	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	BA	31,0	32,5	35,5	37,5	38,0	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5
	Émergence	2,0	3,5	3,5	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	0,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	22,6	25,5	28,7	31,5	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	BA	33,5	33,5	34,5	35,5	35,5	35,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,8	28,7	31,8	34,6	35,3	35,4	35,3	35,3	35,3	35,3
	BA	29,0	30,5	33,0	35,5	36,0	38,0	38,5	38,5	38,5	38,5
	Émergence	3,0	4,5	5,5	8,0	7,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	22,2	25,1	28,3	31,1	31,7	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
	BA	27,0	28,0	30,0	32,0	33,5	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0
	Émergence	2,0	3,0	5,0	7,0	4,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	25,5	28,4	31,6	34,4	35,0	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1
	BA	28,0	30,0	32,5	35,0	35,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0
	Émergence	4,0	5,5	8,0	10,5	8,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	26,0	28,9	32,1	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6
	BA	29,5	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Émergence	3,0	3,0	5,0	7,0	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émérgences règlementaires.

Tableau 74 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	26,9	29,8	33,0	35,8	36,5	36,5	36,5	36,5
	BA	36,5	37,0	38,0	39,5	41,5	43,5	43,5	43,5
	Émergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	22,6	25,5	28,7	31,5	32,2	32,2	32,2	32,2
	BA	36,0	36,5	36,5	38,5	40,5	43,0	43,0	43,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,5	40,5	40,5	41,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	BP	25,8	28,7	31,8	34,6	35,3	35,4	35,3	35,3
	BA	39,5	41,0	41,0	42,0	44,0	45,0	46,0	46,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	22,2	25,1	28,3	31,1	31,7	31,8	31,8	31,8
	BA	38,0	38,0	38,5	39,0	42,0	43,0	44,0	44,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	35,5	35,5	35,5	36,5	38,5	39,5	40,5	40,5
	BP	25,5	28,4	31,6	34,4	35,0	35,1	35,1	35,1
	BA	36,0	36,5	37,0	38,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	Émergence	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	26,0	28,9	32,1	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6
	BA	38,5	38,5	39,0	39,5	42,5	43,5	44,0	44,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émérgences règlementaires.

Tableau 75 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	26,9	29,8	33,0	35,8	36,5	36,5	36,5	36,5
	BA	29,0	31,0	34,0	36,5	37,5	38,0	38,0	38,0
	Emergence	4,5	5,5	8,0	8,5	7,5	6,0	6,0	6,0
	Dépassement	-	-	-	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,6	25,5	28,7	31,5	32,2	32,2	32,2	32,2
	BA	26,5	28,5	30,5	33,0	34,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	2,0	3,0	4,5	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,8	28,7	31,8	34,6	35,3	35,4	35,3	35,3
	BA	27,5	30,0	32,5	35,0	36,0	36,5	36,5	36,5
	Emergence	4,5	5,5	7,5	8,5	8,0	7,0	7,0	7,0
	Dépassement	-	-	-	-	1,0	1,5	1,5	1,5
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	22,2	25,1	28,3	31,1	31,7	31,8	31,8	31,8
	BA	24,0	26,5	29,5	31,5	32,5	33,0	33,0	33,0
	Emergence	4,0	5,5	7,0	9,0	8,0	6,5	6,5	6,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	25,5	28,4	31,6	34,4	35,0	35,1	35,1	35,1
	BA	26,0	28,5	32,0	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	11,5	11,0	13,0	14,0	14,5	14,5	14,5	14,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	26,0	28,9	32,1	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6
	BA	27,0	29,5	32,5	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0
	Emergence	7,0	8,5	10,0	12,5	11,5	9,5	9,5	9,5
	Dépassement	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 76 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en hiver et des résultats de simulation du projet de 3éoliennes type Vestas V100 2,2MW STE, il ressort les points suivants :

- de jour, pour le secteur de vent Ouest et d'Est, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points.
- de nuit, pour le secteur de vent Ouest, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 1 pour les vitesses de vent de 5 à 12 m/s, au point 3 pour les vitesses de vent 6 à 8 m/s, au point 5 pour les vitesses de vent 7 à 12 m/s et au point 6 pour les vitesses de vent 6 et 7 m/s. Pour le secteur de vent d'Est, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 1 pour les vitesses de vent de 6 à 10 m/s et aux points 3 et 6 pour les vitesses de vent de 7 à 10 m/s

Suite à ces résultats, il apparaît nécessaire **de mettre en place un plan de bridage optimisé** pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence. Le plan de bridage ne porte que sur la période nocturne. Ce plan de bridage est détaillé dans l'étude acoustique (tome 4.2) ainsi que dans la partie 9 de la présente étude d'impact : **Mesure E6**.

Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

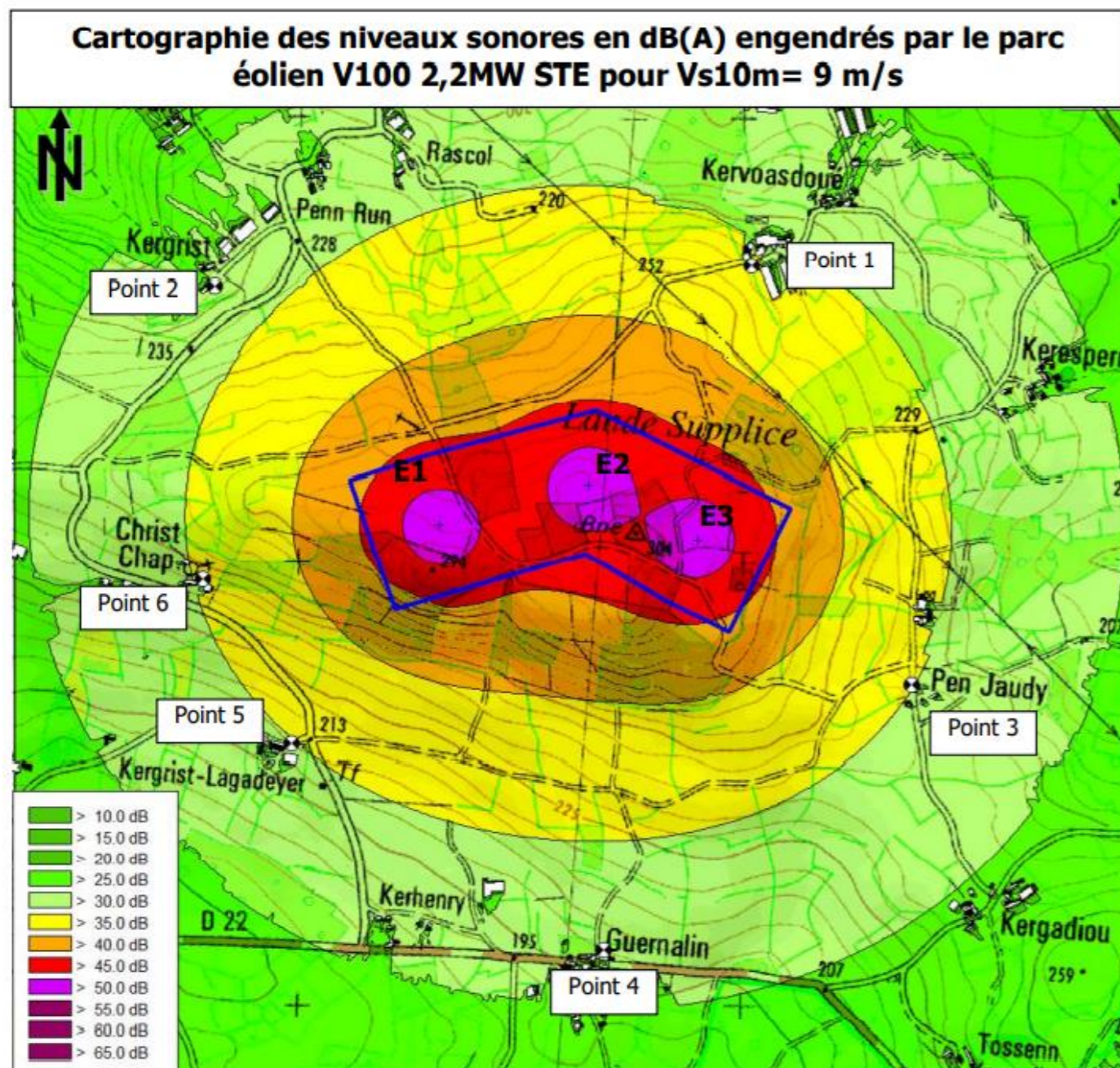
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit**.

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, **R=1,2 x (80+50) = 156,0 m**.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 9 m/s (maximum de bruit des machines). Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Carte 109 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V100 2,2MW STE pour Vs10m= 9 m/s (Source : Orféa acoustique)

Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 9m/s et estimés par calcul sont au maximum de 49,0 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 11,0 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des

logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

		Vent de secteur Ouest									
		NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	27,0	29,9	31,8	32,2	33,1	34,1	34,6	34,6	34,6	34,6
	BA	31,0	32,5	35,0	35,0	36,0	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	2,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	23,2	26,1	28,5	30,7	31,4	30,4	28,7	28,7	28,7	28,7
	BA	33,5	34,0	34,5	35,0	35,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,5	28,4	30,1	30,7	31,7	33,4	34,3	34,3	34,3	34,3
	BA	29,0	30,5	32,0	32,5	33,5	37,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	3,0	4,5	4,5	5,0	5,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	22,0	24,9	27,2	28,4	29,3	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
	BA	27,0	28,0	29,0	30,0	32,0	38,0	38,5	39,0	39,5	39,5
	Emergence	2,0	3,0	4,0	5,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	25,1	28,0	31,2	33,2	33,9	33,2	31,9	31,9	31,9	31,9
	BA	27,5	29,5	32,0	33,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	3,5	5,0	7,5	9,0	7,5	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	26,1	29,0	31,8	34,0	34,7	33,8	32,2	32,2	32,2	32,2
	BA	29,5	32,0	33,5	35,0	37,5	39,5	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	3,0	3,0	4,5	6,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 77 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 - 7h00) pour des vents de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)

		Vent de secteur Est							
		NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)							
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	26,9	29,8	33,0	32,2	33,1	32,1	32,1	32,1
	BA	29,0	31,0	34,0	33,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	4,5	5,5	8,0	5,5	5,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,6	25,5	28,7	30,7	31,4	30,0	30,0	30,0
	BA	26,5	28,5	30,5	32,5	34,0	34,0	34,0	34,0
	Emergence	2,0	3,0	4,5	4,5	4,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,8	28,7	31,8	30,7	31,7	31,2	31,2	31,2
	BA	27,5	30,0	32,5	32,0	33,0	33,5	33,5	33,5
	Emergence	4,5	5,5	7,5	5,5	5,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	22,2	25,1	28,3	28,4	29,3	28,2	28,2	28,2
	BA	24,0	26,5	29,5	29,5	30,5	30,5	30,5	30,5
	Emergence	4,0	5,5	7,0	7,0	6,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	25,5	28,4	31,6	33,2	33,9	32,6	32,6	32,6
	BA	26,0	28,5	32,0	33,5	34,0	33,0	33,0	33,0
	Emergence	11,5	11,0	13,0	13,0	13,5	12,5	12,5	12,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	26,0	28,9	32,1	34,0	34,7	33,3	33,3	33,3
	BA	27,0	29,5	32,5	34,5	35,0	34,0	34,0	34,0
	Emergence	7,0	8,5	10,0	12,0	10,5	7,5	7,5	7,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

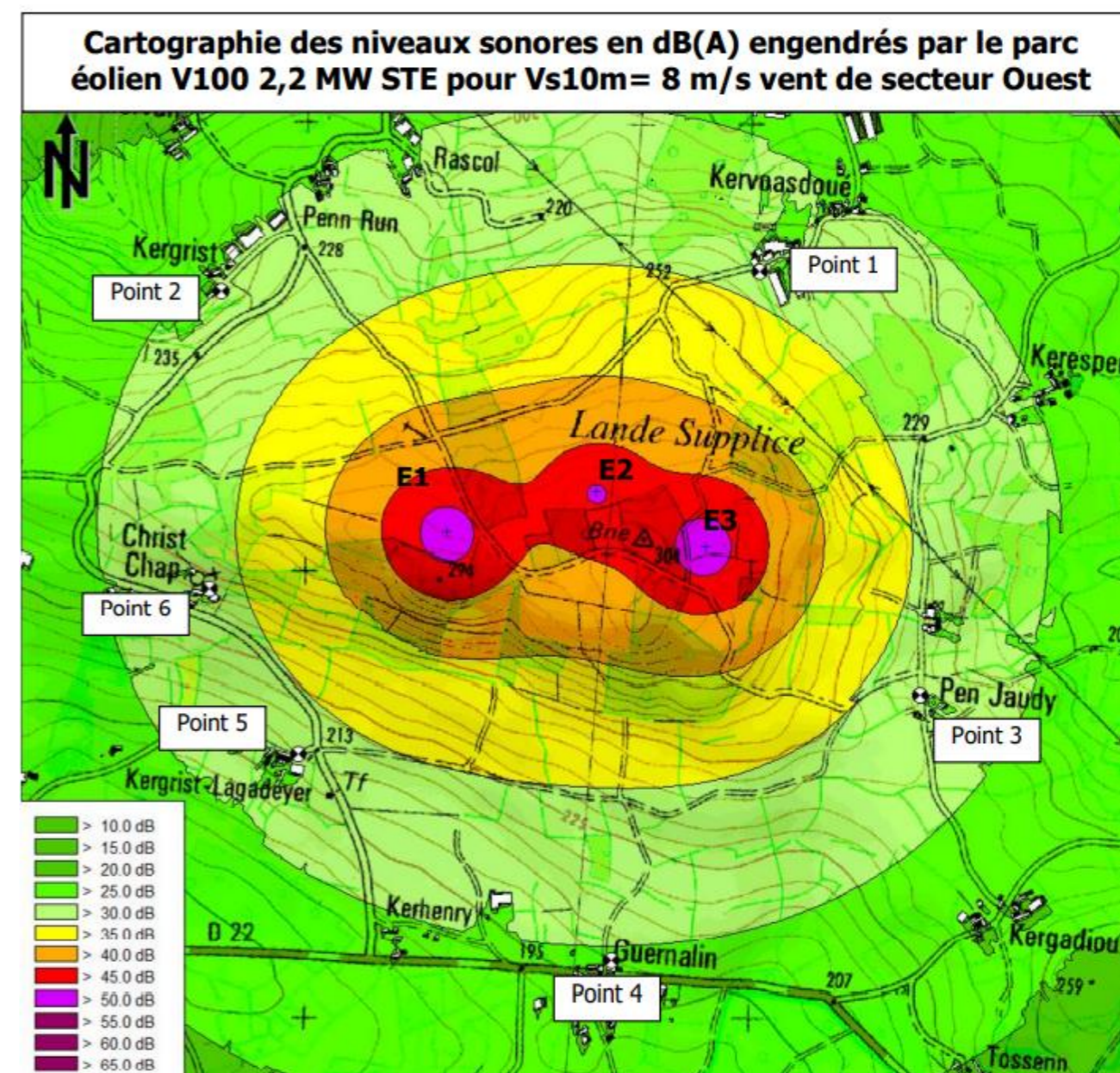
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 78 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

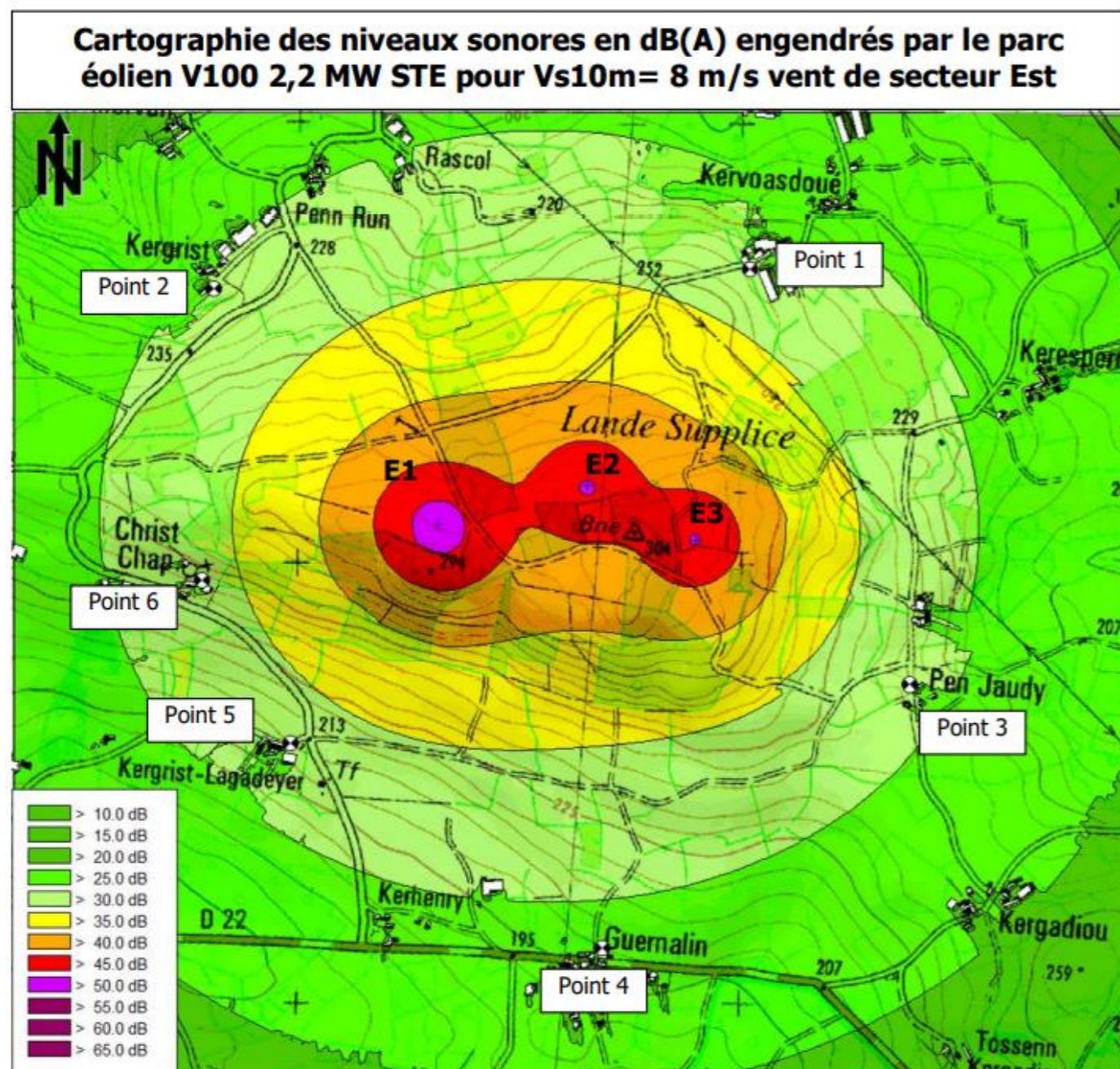
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'a été estimé.

Cartographie du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5 m x 5 m.



Carte 110 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V100 2,2 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)



Carte 111 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V100 2,2 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

6.2.3.3 Impact sonore du scénario avec les éoliennes du modèle E103

Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-

décibel le plus proche et exprimés en dB(A). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

Vent de secteur Ouest											
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5	41,5	42,5	43,0	43,0	46,5
	BP	27,0	29,2	34,2	36,9	37,9	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
	BA	39,5	39,5	40,0	41,0	42,0	43,5	44,0	44,5	44,5	47,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0
	BP	22,7	24,9	29,9	32,5	33,5	34,3	34,2	34,2	34,2	34,2
	BA	39,0	39,0	39,5	40,0	43,5	45,0	47,0	47,0	47,0	47,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,0	45,0	45,0	48,5
	BP	25,8	28,1	33,0	35,7	36,7	37,5	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0	44,0	45,0	45,5	45,5	49,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	47,0	47,5	50,0
	BP	22,3	24,6	29,5	32,2	33,2	33,9	33,9	33,8	33,8	33,8
	BA	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	44,5	46,0	47,0	47,5	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	44,5
	BP	25,5	27,8	32,8	35,4	36,4	37,2	37,2	37,1	37,1	37,1
	BA	37,0	37,0	38,0	39,0	39,5	41,5	43,0	43,0	43,0	45,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	46,0	48,5	48,5	51,0
	BP	26,1	28,3	33,3	36,0	37,0	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	BA	40,0	40,5	41,0	41,5	42,0	44,0	46,5	49,0	49,0	51,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 79 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	27,0	29,2	34,2	36,9	37,9	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
	BA	31,0	32,0	36,0	38,0	39,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Émergence	2,0	3,0	4,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
	Dépassement	-	-	1,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	22,7	24,9	29,9	32,5	33,5	34,3	34,2	34,2	34,2	34,2
	BA	33,5	33,5	34,5	36,0	36,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,8	28,1	33,0	35,7	36,7	37,5	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	29,0	30,0	34,0	36,5	37,5	39,5	40,0	40,0	40,0	40,0
	Émergence	3,0	4,0	6,5	9,0	9,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	1,5	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	22,3	24,6	29,5	32,2	33,2	33,9	33,9	33,8	33,8	33,8
	BA	27,0	28,0	31,0	33,0	34,5	38,5	39,5	40,0	40,0	40,0
	Émergence	2,0	3,0	6,0	8,0	5,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	25,5	27,8	32,8	35,4	36,4	37,2	37,2	37,1	37,1	37,1
	BA	28,0	29,5	33,5	35,5	37,0	38,0	38,5	38,5	38,5	38,5
	Émergence	4,0	5,0	9,0	11,0	9,5	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5
	Dépassement	-	-	-	0,5	2,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	26,1	28,3	33,3	36,0	37,0	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	BA	29,5	31,5	34,5	37,0	39,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	Émergence	3,0	2,5	5,5	8,0	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	2,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 80 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	27,0	29,2	34,2	36,9	37,9	38,6	38,6	38,6
	BA	36,5	37,0	38,0	40,0	42,0	44,0	44,0	44,0
	Émergence	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	22,7	24,9	29,9	32,5	33,5	34,3	34,2	34,2
	BA	36,0	36,5	37,0	38,5	41,0	43,0	43,0	43,0
	Émergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,5	40,5	40,5	41,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	BP	25,8	28,1	33,0	35,7	36,7	37,5	37,4	37,4
	BA	39,5	40,5	41,0	42,0	44,5	45,5	46,0	46,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	22,3	24,6	29,5	32,2	33,2	33,9	33,9	33,8
	BA	38,0	38,0	38,5	39,0	42,0	43,0	44,0	44,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	35,5	35,5	35,5	36,5	38,5	39,5	40,5	40,5
	BP	25,5	27,8	32,8	35,4	36,4	37,2	37,2	37,1
	BA	36,0	36,0	37,5	39,0	40,5	41,5	42,0	42,0
	Émergence	0,5	0,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	26,1	28,3	33,3	36,0	37,0	37,7	37,7	37,7
	BA	38,5	38,5	39,5	40,0	43,0	43,5	44,5	44,5
	Émergence	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 81 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	27,0	29,2	34,2	36,9	37,9	38,6	38,6	38,6
	BA	29,0	30,5	35,0	37,5	38,5	39,5	39,5	39,5
	Emergence	4,5	5,0	9,0	9,5	8,5	7,5	7,5	7,5
	Dépassement	-	-	-	2,5	3,5	4,5	4,5	4,5
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,7	24,9	29,9	32,5	33,5	34,3	34,2	34,2
	BA	26,5	28,0	31,5	34,0	35,0	36,5	36,0	36,0
	Emergence	2,0	2,5	5,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	1,5	1,0	1,0
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,8	28,1	33,0	35,7	36,7	37,5	37,4	37,4
	BA	27,5	29,5	33,5	36,0	37,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	4,5	5,0	8,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,5
	Dépassement	-	-	-	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	22,3	24,6	29,5	32,2	33,2	33,9	33,9	33,8
	BA	24,5	26,0	30,5	32,5	33,5	34,5	34,5	34,5
	Emergence	4,5	5,0	8,0	10,0	9,0	8,0	8,0	8,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	25,5	27,8	32,8	35,4	36,4	37,2	37,2	37,1
	BA	26,0	28,0	33,0	35,5	36,5	37,5	37,5	37,0
	Emergence	11,5	10,5	14,0	15,0	16,0	17,0	17,0	16,5
	Dépassement	-	-	-	0,5	1,5	2,5	2,5	2,0
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	26,1	28,3	33,3	36,0	37,0	37,7	37,7	37,7
	BA	27,0	29,0	33,5	36,0	37,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	7,0	8,0	11,0	13,5	12,5	11,5	11,5	11,5
	Dépassement	-	-	-	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 82 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en hiver et des résultats de simulation du projet de 3 éoliennes type ENERCON E103 2,35MW STE, il ressort les points suivants :

- de jour, pour le secteur de vent Ouest et d'Est, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points.
- de nuit, pour le secteur de vent Ouest, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 1 pour les vitesses de vent de 5 à 12 m/s, au point 2 pour les vitesses de vent 7 et 8 m/s, aux points 3 et 5 pour les vitesses de vent de 6 à 12 m/s, et au point 6 pour les vitesses de vent 6 et 7 m/s. Pour le secteur de vent d'Est, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire aux points 1,3, 5 et 6 pour les vitesses de vent de 6 à 10 m/s, et au point 2 pour les vitesses de vent de 8 à 10 m/s

Suite à ces résultats, il apparaît nécessaire **de mettre en place un plan de bridage optimisé** pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence. Le plan de bridage ne porte que sur la période nocturne. Ce plan de bridage est détaillé dans l'étude acoustique (tome 4.2) ainsi que dans la partie 9 de la présente étude d'impact : **Mesure E6**.

Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

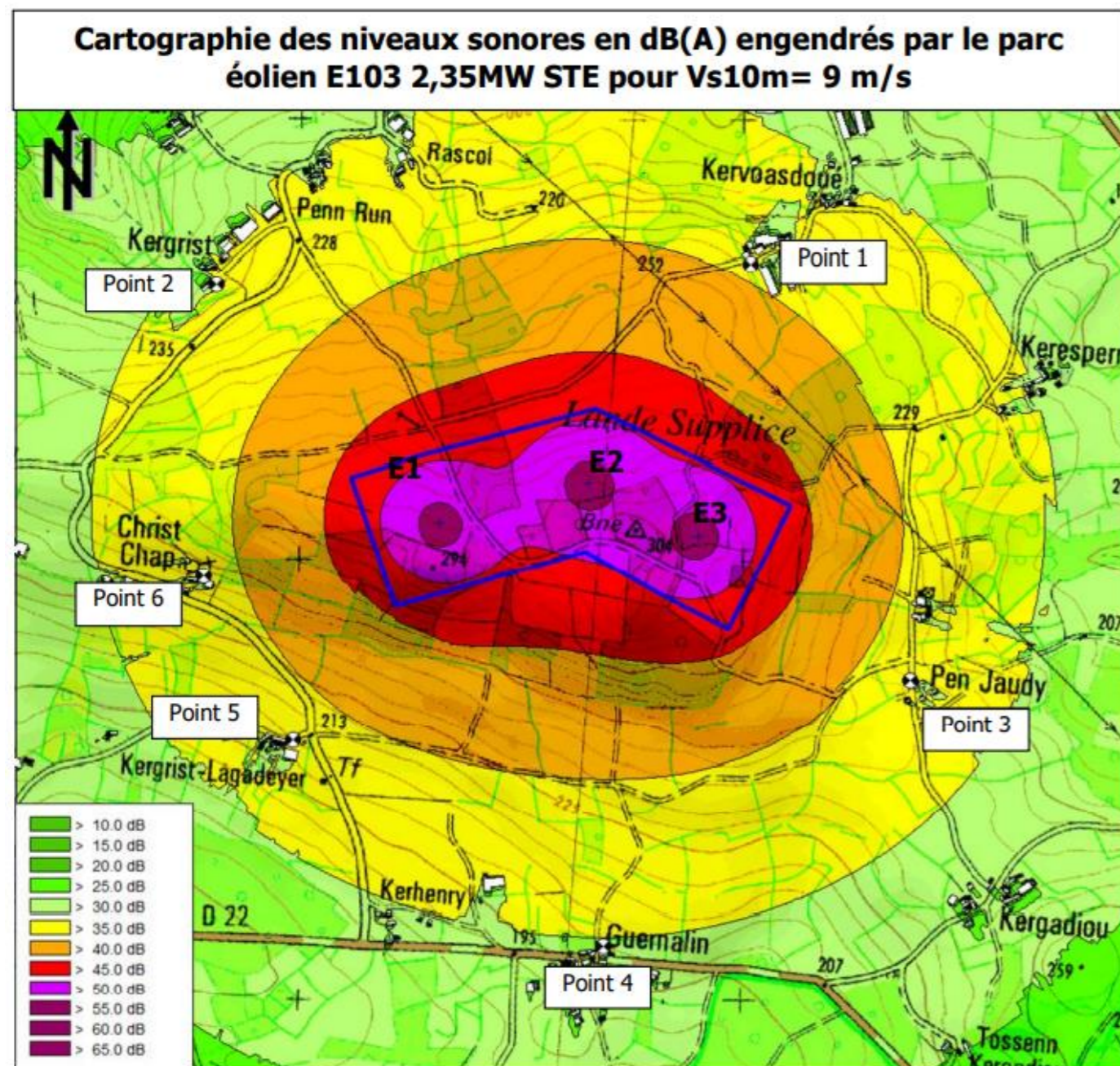
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, **R=1,2 x (78+51,5) = 155,4 m.**

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10 m de 9 m/s (maximum de bruit des machines). Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

Carte 112 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien E103 2,35MW STE pour Vs10m= 9 m/s (Source : Orféa acoustique)

Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 9m/s et estimés par calcul sont au maximum de 50,5 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 9,5 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	27,0	29,2	31,8	32,2	33,0	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
	BA	31,0	32,0	35,0	35,0	36,0	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	Émergence	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	22,7	24,9	29,3	30,4	31,1	30,1	28,8	28,8	28,8	28,8
	BA	33,5	33,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	25,8	28,1	30,4	30,8	31,8	33,3	33,2	33,2	33,2	33,2
	BA	29,0	30,0	32,0	32,5	33,5	37,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Émergence	3,0	4,0	4,5	5,0	5,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	22,3	24,6	27,7	28,4	29,2	29,7	29,3	29,3	29,3	29,3
	BA	27,0	28,0	29,5	30,0	32,0	37,5	38,5	39,0	39,5	39,5
	Émergence	2,0	3,0	4,5	5,0	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	25,5	27,8	31,9	33,0	33,7	33,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	28,0	29,5	32,5	33,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Émergence	4,0	5,0	8,0	9,0	7,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	26,1	28,3	32,6	33,8	34,4	33,6	32,4	32,4	32,4	32,4
	BA	29,5	31,5	34,0	35,0	37,5	39,5	39,0	39,0	39,0	39,0
	Émergence	3,0	2,5	5,0	6,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 83 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	27,0	29,2	34,2	34,3	33,5	32,2	32,2	32,2
	BA	29,0	30,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Émergence	4,5	5,0	9,0	7,0	5,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	22,7	24,9	29,9	31,5	31,3	30,5	30,5	30,5
	BA	26,5	28,0	31,5	33,0	33,5	34,5	34,5	34,5
	Émergence	2,0	2,5	5,5	5,0	3,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	25,8	28,1	33,0	33,0	32,1	30,8	30,8	30,8
	BA	27,5	29,5	33,5	34,0	33,5	33,0	33,0	33,0
	Émergence	4,5	5,0	8,5	7,5	5,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	22,3	24,6	29,5	30,1	29,5	28,4	28,4	28,4
	BA	24,5	26,0	30,5	31,0	30,5	30,5	30,5	30,5
	Émergence	4,5	5,0	8,0	8,5	6,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	25,5	27,8	32,8	34,1	33,8	33,0	33,0	33,0
	BA	26,0	28,0	33,0	34,5	34,0	33,0	33,0	33,0
	Émergence	11,5	10,5	14,0	14,0	13,5	12,5	12,5	12,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	26,1	28,3	33,3	34,8	34,6	33,8	33,8	33,8
	BA	27,0	29,0	33,5	35,0	35,0	34,5	34,5	34,5
	Émergence	7,0	8,0	11,0	12,5	10,5	8,0	8,0	8,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

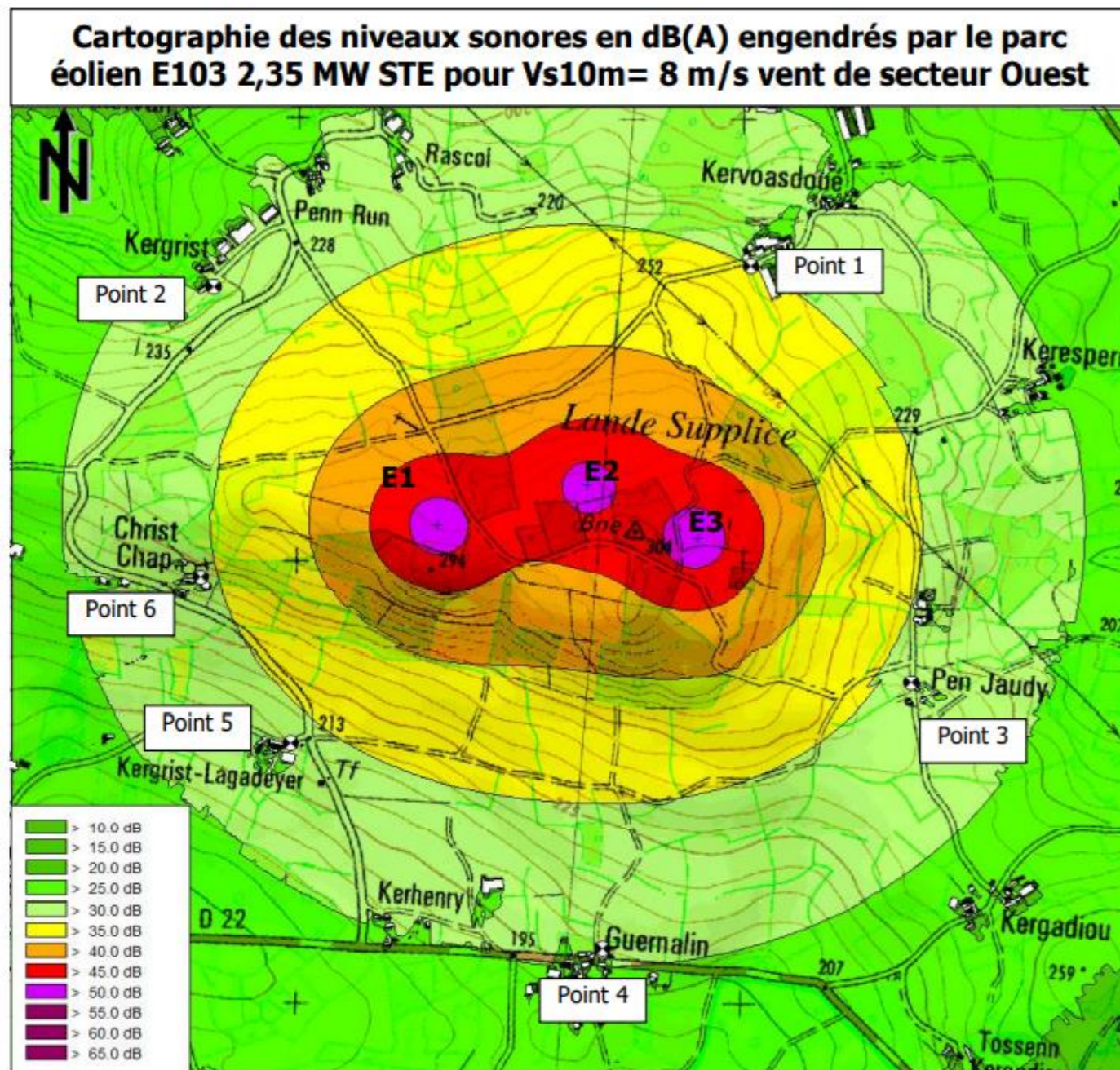
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 84 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

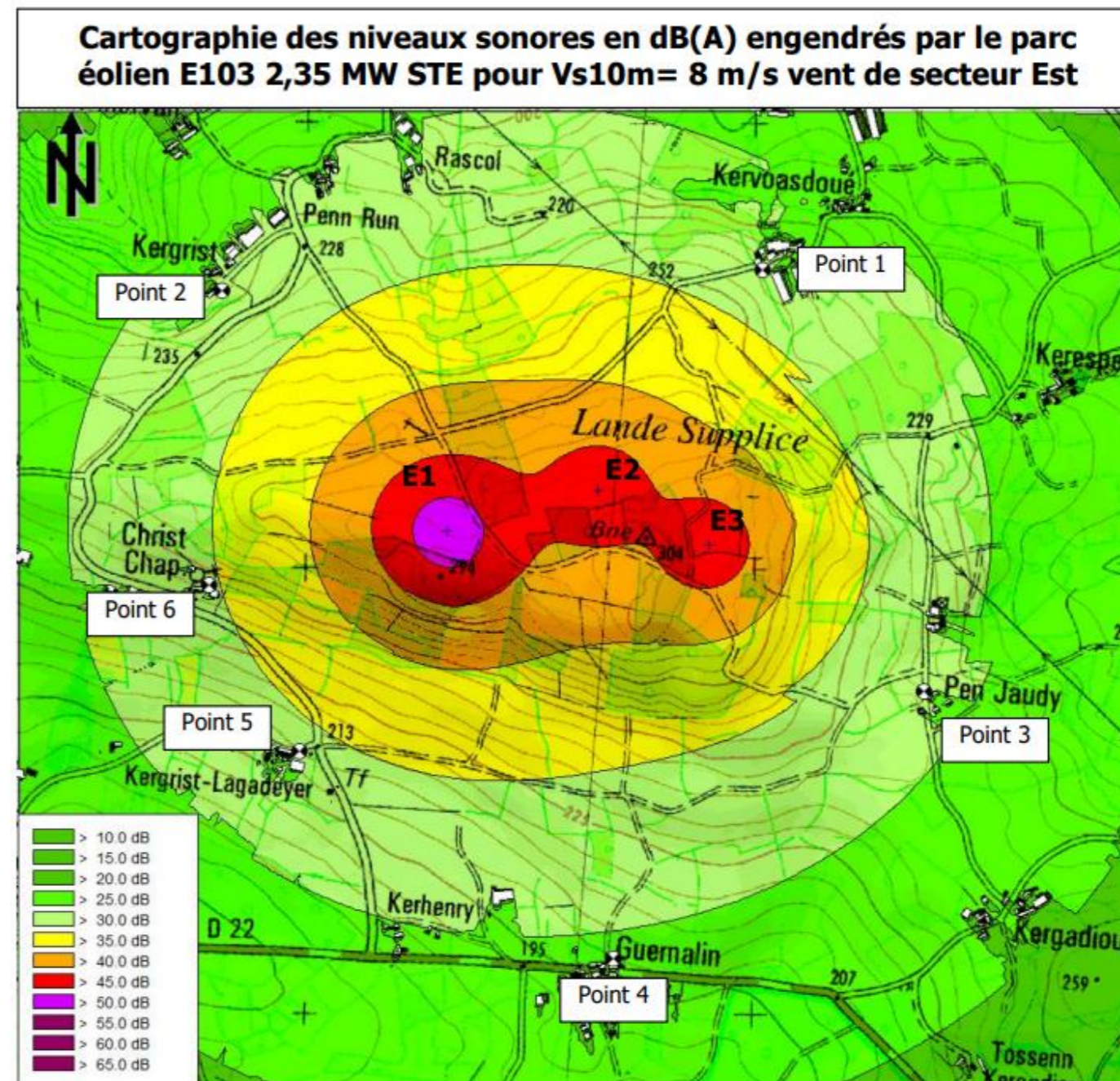
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'a été estimé.

Cartographie du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5 m x 5 m.



Carte 113 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien E103 2,35 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)



Carte 114 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien E103 2,35 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

6.2.3.4 Impact sonore du scénario avec les éoliennes du modèle LTW101

Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-

décibel le plus proche et exprimés en dB(A). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

Vent de secteur Ouest											
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5	41,5	42,5	43,0	43,0	46,5
	BP	34,7	34,7	34,7	39,2	39,4	39,6	39,4	39,4	39,4	39,4
	BA	40,5	40,5	40,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	47,5
	Émergence	1,5	1,5	1,5	3,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0
	BP	30,4	30,4	30,4	34,9	35,2	35,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	BA	39,5	39,5	39,5	40,5	43,5	45,0	47,5	47,5	47,5	47,5
	Émergence	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	43,0	44,0	45,0	45,0	48,5
	BP	33,5	33,5	33,5	38,1	38,2	38,4	38,2	38,2	38,2	38,2
	BA	40,0	40,0	40,0	41,5	41,5	44,5	45,0	46,0	46,0	49,0
	Émergence	1,0	1,0	1,0	2,5	2,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	47,0	47,5	50,0
	BP	29,9	29,9	29,9	34,5	34,7	34,9	34,6	34,6	34,6	34,6
	BA	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	44,5	46,0	47,0	47,5	50,0
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	44,5
	BP	33,2	33,2	33,2	37,8	38,0	38,2	37,9	37,9	37,9	37,9
	BA	38,0	38,0	38,0	40,0	40,5	42,0	43,0	43,5	43,5	45,5
	Émergence	1,5	1,5	1,5	3,5	4,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	46,0	48,5	48,5	51,0
	BP	33,8	33,8	33,8	38,3	38,5	38,7	38,5	38,5	38,5	38,5
	BA	41,0	41,0	41,0	42,0	42,5	44,5	46,5	49,0	49,0	51,0
	Émergence	1,0	1,0	1,0	2,0	2,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	34,7	34,7	34,7	39,2	39,4	39,6	39,4	39,4	39,4	39,4
	BA	35,5	35,5	36,5	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	Émergence	6,5	6,5	4,5	8,0	7,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	Dépassement	0,5	0,5	1,5	5,0	4,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	30,4	30,4	30,4	34,9	35,2	35,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	BA	35,0	35,0	35,0	37,0	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Émergence	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	1,0	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	33,5	33,5	33,5	38,1	38,2	38,4	38,2	38,2	38,2	38,2
	BA	34,0	34,0	34,5	38,5	38,5	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Émergence	8,0	8,0	7,0	11,0	10,0	5,5	4,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	3,0	3,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	29,9	29,9	29,9	34,5	34,7	34,9	34,6	34,6	34,6	34,6
	BA	31,0	31,0	31,0	35,0	35,5	39,0	39,5	40,0	40,5	40,5
	Émergence	6,0	6,0	6,0	10,0	6,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	33,2	33,2	33,2	37,8	38,0	38,2	37,9	37,9	37,9	37,9
	BA	33,5	33,5	33,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Émergence	9,5	9,0	9,0	13,5	11,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	Dépassement	-	-	-	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	33,8	33,8	33,8	38,3	38,5	38,7	38,5	38,5	38,5	38,5
	BA	34,5	35,0	35,0	39,0	40,0	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
	Émergence	8,0	6,0	6,0	10,0	5,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	4,0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 85 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	34,7	34,7	34,7	39,2	39,4	39,6	39,4	39,4
	BA	38,5	38,5	38,5	41,5	42,5	44,5	44,0	44,0
	Emergence	2,5	2,5	2,5	4,0	2,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	36,0	36,0	36,0	37,5	40,0	42,5	42,5	42,5
	BP	30,4	30,4	30,4	34,9	35,2	35,5	35,0	35,0
	BA	37,0	37,0	37,0	39,5	41,0	43,5	43,0	43,0
	Emergence	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	39,5	40,5	40,5	41,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	BP	33,5	33,5	33,5	38,1	38,2	38,4	38,2	38,2
	BA	40,5	41,5	41,5	43,0	44,5	45,5	46,0	46,0
	Emergence	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	29,9	29,9	29,9	34,5	34,7	34,9	34,6	34,6
	BA	38,5	38,5	38,5	39,5	42,5	43,0	44,0	44,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	35,5	35,5	35,5	36,5	38,5	39,5	40,5	40,5
	BP	33,2	33,2	33,2	37,8	38,0	38,2	37,9	37,9
	BA	37,5	37,5	37,5	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5
	Emergence	2,0	2,0	2,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	41,5	42,5	43,5	43,5
	BP	33,8	33,8	33,8	38,3	38,5	38,7	38,5	38,5
	BA	39,5	39,5	39,5	41,0	43,5	44,0	44,5	44,5
	Emergence	1,5	1,5	1,5	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 86 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Ouest (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Tableau 87 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (jour) (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	34,7	34,7	34,7	39,2	39,4	39,6	39,4	39,4
	BA	35,0	35,0	35,0	39,5	40,0	40,5	40,0	40,0
	Emergence	10,5	9,5	9,0	11,5	10,0	8,5	8,0	8,0
	Dépassement	-	-	-	4,5	5,0	5,5	5,0	5,0
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	30,4	30,4	30,4	34,9	35,2	35,5	35,0	35,0
	BA	31,5	31,5	31,5	35,5	36,5	37,0	37,0	37,0
	Emergence	7,0	6,0	5,5	7,5	6,5	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	-	-	-	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	33,5	33,5	33,5	38,1	38,2	38,4	38,2	38,2
	BA	34,0	34,0	34,0	38,5	38,5	39,0	38,5	38,5
	Emergence	11,0	9,5	9,0	12,0	10,5	9,5	9,0	9,0
	Dépassement	-	-	-	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	29,9	29,9	29,9	34,5	34,7	34,9	34,6	34,6
	BA	30,5	30,5	30,5	35,0	35,0	35,5	35,0	35,0
	Emergence	10,5	9,5	8,0	12,5	10,5	9,0	8,5	8,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,5	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	33,2	33,2	33,2	37,8	38,0	38,2	37,9	37,9
	BA	33,5	33,5	33,5	38,0	38,0	38,5	38,0	38,0
	Emergence	19,0	16,0	14,5	17,5	17,5	18,0	17,5	17,5
	Dépassement	-	-	-	2,5	2,5	3,0	2,5	2,5
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	33,8	33,8	33,8	38,3	38,5	38,7	38,5	38,5
	BA	34,0	34,0	34,0	38,5	38,5	39,0	39,0	39,0
	Emergence	14,0	13,0	11,5	16,0	14,0	12,5	12,5	12,5
	Dépassement	-	-	-	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 88 : Bruits mesurés par vitesses de vent aux différents points de mesure acoustique par vent de secteur Est (nuit) (Source : Orféa acoustique)

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en hiver et des résultats de simulation du projet de 3 éoliennes type Leitwind LTW101 3,0MW STE, il ressort les points suivants :

- de jour, pour le secteur de vent Ouest et d'Est, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points.
- de nuit, pour le secteur de vent Ouest, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 1 pour toutes les vitesses de vent, au point 2, 3, 5 et 6 pour les vitesses de vent de 6 à 12 m/s, au point 4 pour la vitesse de vent 7 m/s. Pour le secteur de vent d'Est, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire aux points 1, 2, 3, 5 et 6 pour les vitesses de vent de 6 à 10 m/s, et au point 4 pour la vitesse de vent de 8 m/s.

Suite à ces résultats, il apparaît nécessaire **de mettre en place un plan de bridage optimisé** pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence. Le plan de bridage ne porte que sur la période nocturne. Ce plan de bridage est détaillé dans l'étude acoustique (tome 4.2) ainsi que dans la partie 9 de la présente étude d'impact : **Mesure E6**.

Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

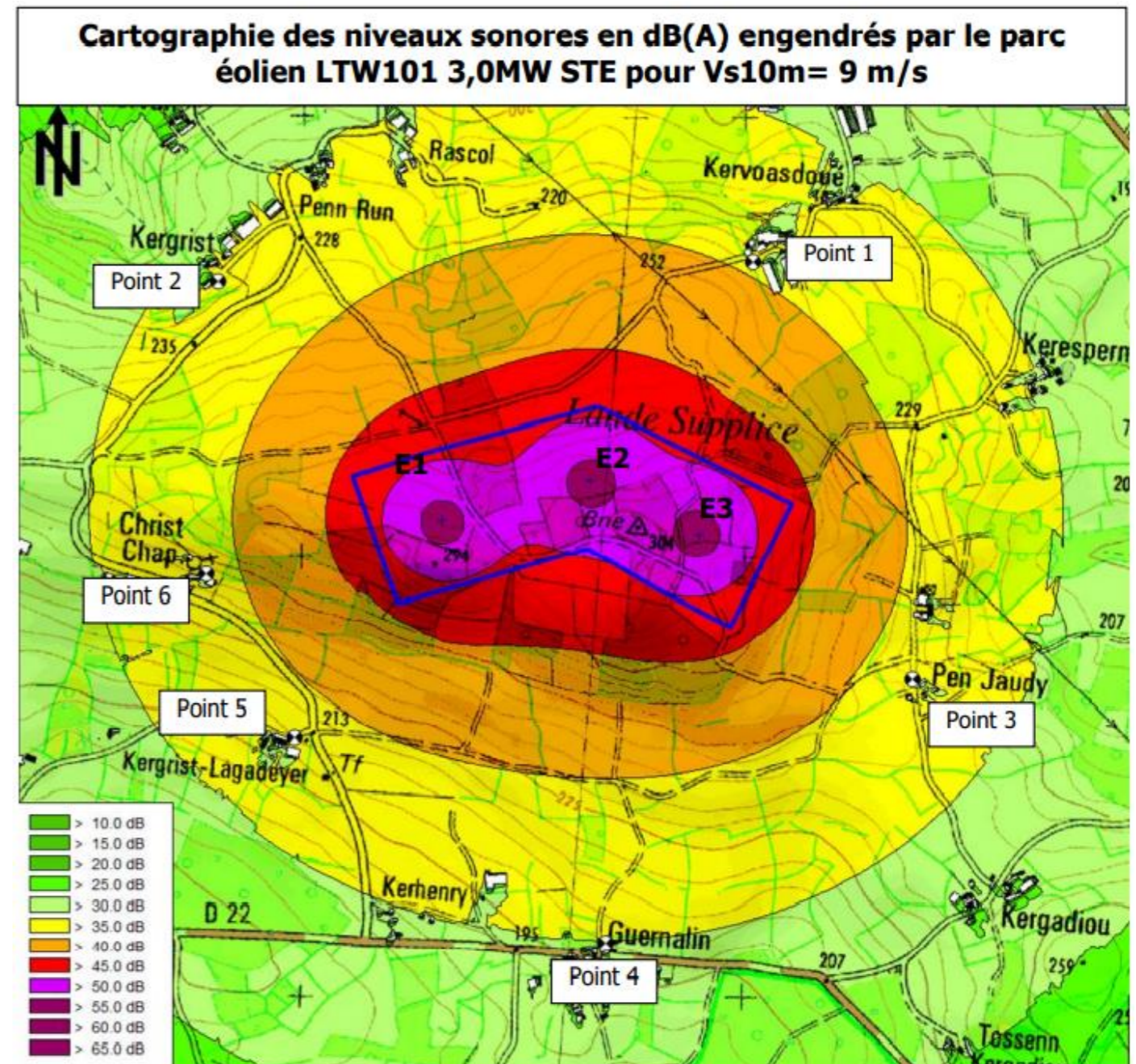
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit**.

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (80 + 50,5) = 156,6\text{m}$.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10 m de 9 m/s (maximum de bruit des machines). Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Carte 115 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien LTW101 3,0MW STE pour Vs10m= 9 m/s

Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 9m/s et estimés par calcul sont au maximum de 52,0 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 8,0 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

Vent de secteur Ouest											
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)											
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Point 1	BR	29,0	29,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
	BP	33,0	33,0	30,4	31,0	31,0	33,3	33,5	33,5	33,5	33,5
	BA	34,5	34,5	34,5	34,5	35,0	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0
	Emergence	5,5	5,5	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	BP	29,7	29,7	29,4	28,2	28,3	29,2	29,1	29,1	29,1	29,1
	BA	34,5	34,5	34,5	34,0	34,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	26,0	27,5	27,5	28,5	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	32,6	32,6	28,8	31,0	31,1	32,1	32,3	32,3	32,3	32,3
	BA	33,5	33,5	31,0	32,5	33,0	36,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	7,5	7,5	3,5	5,0	4,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0
	BP	28,8	28,8	26,8	27,2	27,3	28,6	28,7	28,7	28,7	28,7
	BA	30,5	30,5	29,0	29,0	31,0	37,5	38,5	39,0	39,5	39,5
	Emergence	5,5	5,5	4,0	4,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	24,0	24,5	24,5	24,5	27,5	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	BP	32,4	32,4	31,9	30,9	31,0	31,9	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	33,0	33,0	32,5	32,0	32,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	9,0	8,5	8,0	7,5	5,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	26,5	29,0	29,0	29,0	34,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	33,1	33,1	32,7	31,6	31,6	32,4	32,6	32,6	32,6	32,6
	BA	34,0	34,5	34,0	33,5	36,5	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	7,5	5,5	5,0	4,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 89 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)

Vent de secteur Est									
NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	34,7	34,7	34,7	33,4	33,5	30,8	31,0	31,0
	BA	35,0	35,0	35,0	34,5	35,0	34,5	34,5	34,5
	Emergence	10,5	9,5	9,0	6,5	5,0	2,5	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	24,5	25,5	26,0	28,0	30,0	32,0	32,0	32,0
	BP	30,4	30,4	30,4	29,1	29,3	28,2	28,2	28,2
	BA	31,5	31,5	31,5	31,5	32,5	33,5	33,5	33,5
	Emergence	7,0	6,0	5,5	3,5	2,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,0	24,5	25,0	26,5	28,0	29,5	29,5	29,5
	BP	33,5	33,5	33,5	32,3	32,3	30,9	31,1	31,1
	BA	34,0	34,0	34,0	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5
	Emergence	11,0	9,5	9,0	7,0	5,5	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	29,9	29,9	29,9	28,7	28,8	27,1	27,2	27,2
	BA	30,5	30,5	30,5	29,5	30,0	30,0	30,0	30,0
	Emergence	10,5	9,5	8,0	7,0	5,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5	BR	14,5	17,5	19,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
	BP	33,2	33,2	33,2	32,0	32,1	30,8	30,9	30,9
	BA	33,5	33,5	33,5	32,5	32,5	31,0	31,5	31,5
	Emergence	19,0	16,0	14,5	12,0	12,0	10,5	11,0	11,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6	BR	20,0	21,0	22,5	22,5	24,5	26,5	26,5	26,5
	BP	33,8	33,8	33,8	32,5	32,6	31,4	31,6	31,6
	BA	34,0	34,0	34,0	33,0	33,0	32,5	33,0	33,0
	Emergence	14,0	13,0	11,5	10,5	8,5	6,0	6,5	6,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

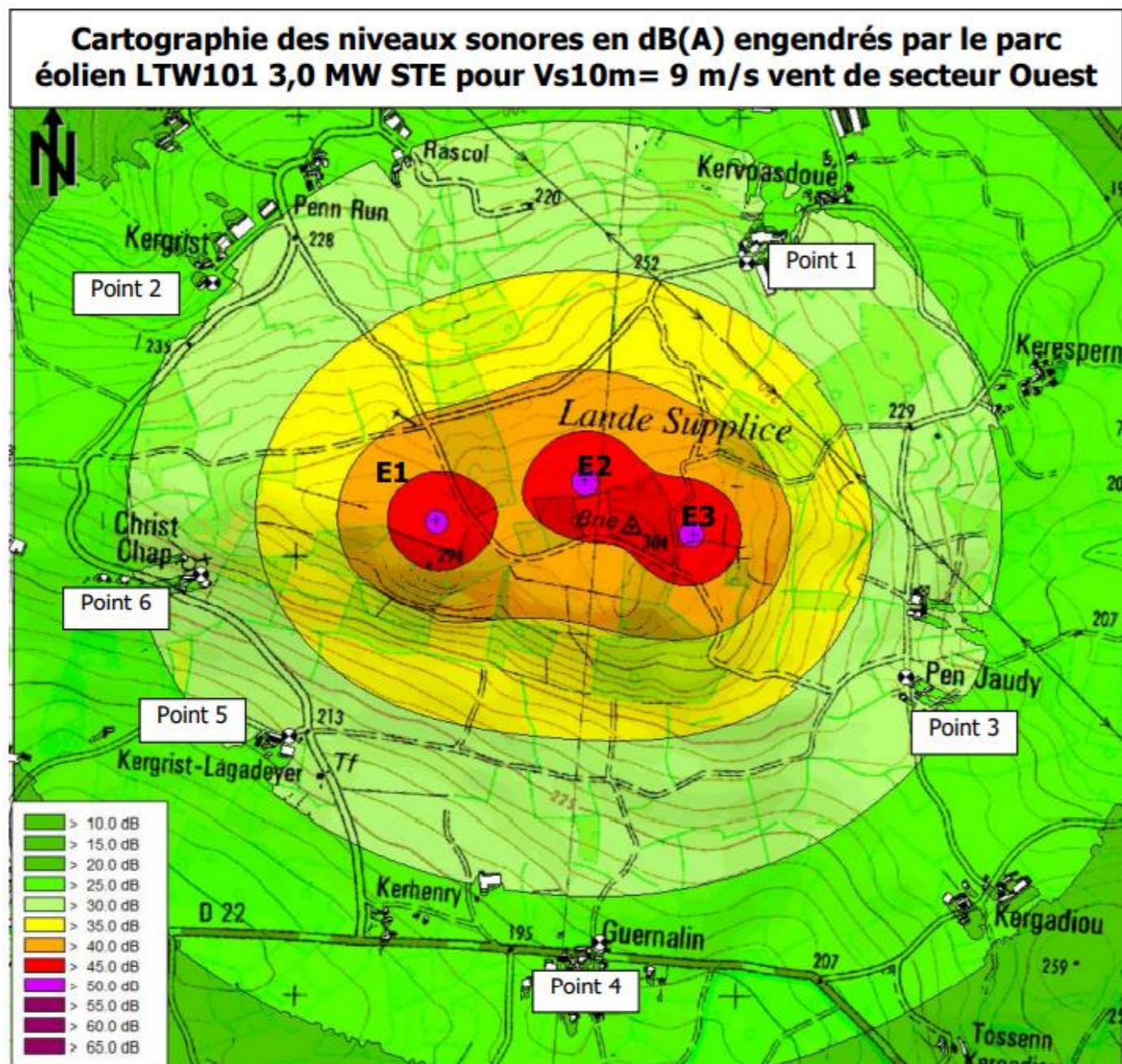
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

Tableau 90 : Emergences sonores estimées avec la mise en place du plan de bridage pour la période de nuit (22h00 – 7h00) pour des vents de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

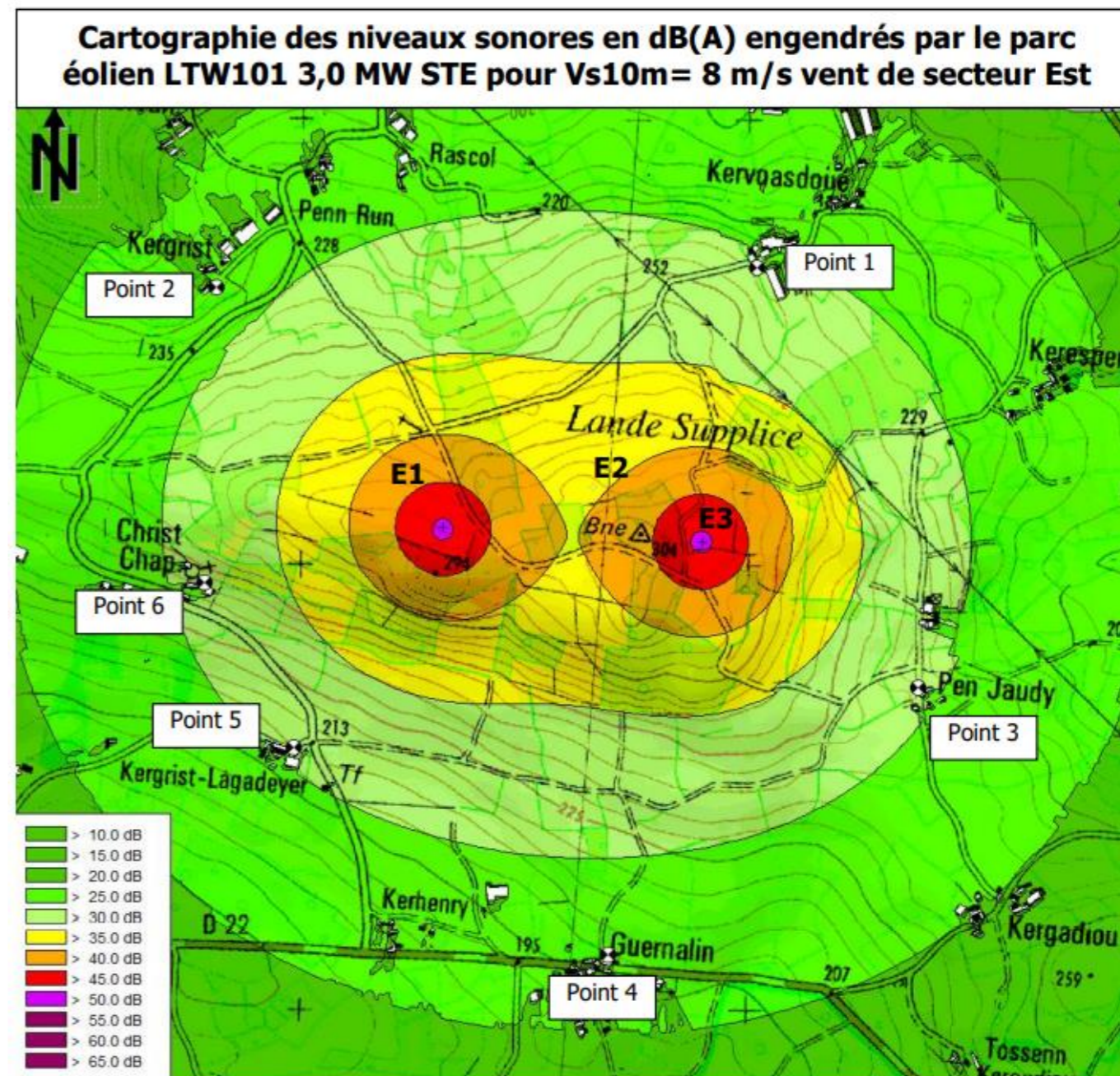
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'a été estimé.

Cartographie du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.



Carte 116 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien LTW101 3,0 MW STE pour Vs10m= 9 m/s vent de secteur Ouest (Source : Orféa acoustique)



Carte 117 : Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien LTW101 3,0 MW STE pour Vs10m= 8 m/s vent de secteur Est (Source : Orféa acoustique)

6.2.3.5 Conclusion

En considérant l'état sonore initial (voir chapitre 3.3), Orféa acoustique a réalisé des simulations acoustiques permettant d'analyser l'impact sonore du projet.

Quatre types d'éoliennes ont été simulés afin de déterminer l'impact du projet dans son environnement. Les résultats de simulation montrent que des dépassements des seuils réglementaires apparaissent de nuit pour les secteurs de vent Ouest et Est. Des plans de bridage ont été étudiés afin de corriger les dépassements d'émergence simulés. Toutefois, la proximité des émergences sonores vis-à-vis des seuils réglementaires et les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien (voir Mesure E6).