

VI.4 Paysage et patrimoine

VI.4.1 Présentation des aires d'études paysagères

Les éoliennes constituent des éléments très visibles dans le paysage du fait de leur échelle imposante, ce qui les rend souvent perceptibles de très loin. L'objectif de la définition de l'aire d'étude est de cerner sur le territoire les secteurs pour lesquels les éoliennes seront potentiellement visibles de manière significative, afin d'étudier les impacts du projet de manière plus particulière en matière de paysage.

Trois aires d'étude permettent de cadrer l'étude paysagère : l'aire d'étude éloignée, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude immédiate. Elles sont reportées sur la carte page suivante et seront utilisées pour étudier le territoire, en déterminer les enjeux et apprécier les impacts du projet.

VI.4.1.1 Limites de l'aire d'étude paysagère éloignée

Le "Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres", de Décembre 2016, définit l'aire d'étude comme étant "la zone d'impact potentiel maximum du projet" dans le paysage. La caractérisation de cet impact "renvoie à l'appréciation de la prégnance du projet éolien dans son environnement". Elaborée de manière théorique puis vérifiée sur le terrain et à la lecture des différents enjeux du territoire (démarche itérative), cette aire d'étude est estimée à une vingtaine de kilomètres autour du projet. Elle s'appuie sur :

- Au Nord-Ouest, sur le relief des collines relictuelles des Monts d'Arrée (sur l'axe de Belle-Ile-en-Terre/Louargat). Au Nord-Est, l'aire d'étude inclut Guingamp, pôle de vie structurant du territoire et la nationale N12 axe majeur reliant Rennes et Brest. Au-delà, s'étend un paysage plus ouvert et cultivé ;
- A l'Est, sur les massifs forestiers de Malauna, Avaugour et Meur qui coiffent des reliefs et constituent des obstacles visuels importants ;
- A l'Ouest, sur les forêts de Duault et de Beffou, ainsi que sur les reliefs de la vallée de l'Hyère à Callac ;
- Au Sud, sur l'arc de cercle formé par les reliefs issus du Cisaillement Nord-Armoricain (qui définit les grands domaines géologiques de Bretagne, Nord et Centre-Armoricain).

VI.4.1.2 Limites de l'aire d'étude paysagère rapprochée

L'aire d'étude rapprochée constitue une deuxième aire d'étude qui doit permettre d'appréhender le paysage en fonction des points de vue les plus sensibles en termes d'organisation spatiale, de fréquentation, et de préservation de l'image patrimoniale du territoire.

Elle est établie en s'appuyant sur les caractéristiques paysagères du territoire jouant en particulier le rôle de point haut topographique, sur un rayon de proximité entre 7 et 10 Km autour du site.

L'aire d'étude s'appuie ici sur l'arc de cercle formé par le relief entre Pestivien et le Lac du Blavet au Sud-Ouest, par la vallée encaissée du Trieux et les bois de Kerauffret et Avaugour au Nord-Est. Le périmètre inclut l'axe fréquenté que constitue la route départementale D787 au Nord-Ouest.

VI.4.1.3 Limites de l'aire d'étude paysagère immédiate

L'aire d'étude immédiate paysagère permet de tenir compte des perceptions visuelles et sociales du paysage quotidien depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone d'étude du projet et d'étudier les éléments de paysage concernés directement ou indirectement par les travaux de construction des éoliennes. Elle s'appuie sur un périmètre compris environ entre 1 et 3 kilomètres autour du site potentiel d'implantation des éoliennes.

Cette aire d'étude inclut au Nord la petite ville de Bourbriac et le bois de Coatliou, à l'Ouest, les différents parcs éoliens proches, au Sud l'étang du Blavet et les bois qui bordent la D8.

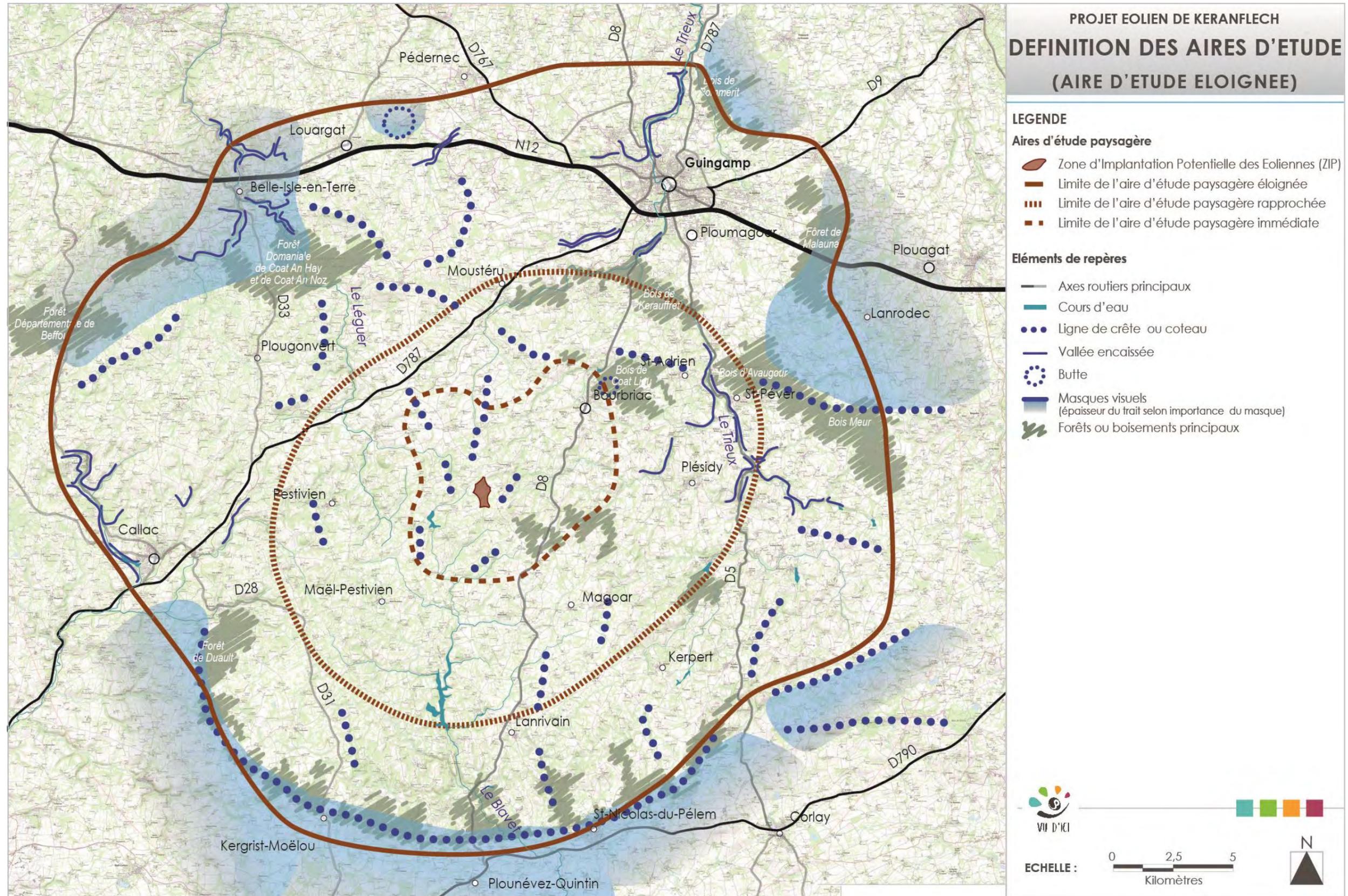


Figure 126 : Définition des aires d'étude

VI.4.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

VI.4.2.1 Les composantes paysagères du territoire

VI.4.2.1.1 Ambiances et grandes unités paysagères

Le projet se situe au cœur de l'Argoat, paysage de bocage et de collines masquant ou dévoilant successivement l'horizon. Territoire rural, le paysage n'est habité que de quelques petits villages et « hameaux carrefours » disséminés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Le bocage maille des terres pâturées, majoritairement par des bovins, et cultivées (polyculture). Nombre d'exploitations agricoles, stabulations et bâtiments d'élevage de volaille ponctuent les parcours.

Le paysage de l'aire d'étude est également empreint du passé néolithique de la Bretagne. Dolmens, menhirs et tumulus, comme un motif récurrent, jalonnent le territoire. Ces pierres dressées ou disposées font écho au socle granitique sur lequel s'établit le paysage. La roche affleure dans les prairies, ces dernières étant localisées sur des sols peu épais.

Face à cette Histoire, se tiennent aujourd'hui les silhouettes plus contemporaines des éoliennes qui composent dans l'aire d'étude, de nouveaux paysages.



Figure 127 : Parc de lanrivain

Les conditions météorologiques participent au caractère des paysages de l'aire d'étude. Les brumes fréquentes et les ciels contrastés chargés de pluie estompent les reliefs et modifient la perception des perspectives et leur profondeur de champ.



Figure 128 : Panoramas depuis la colline de Menez-Bré – par « mauvais/beau » temps

Le paysage de l'aire d'étude se compose de 3 grandes familles de paysages répertoriées :

- Paysage de bocage à maille élargie, au Nord-Ouest de l'aire d'étude
- Paysage de bocage dense sur collines, pour la majeure partie de l'aire d'étude
- Paysage boisé et de bosquets, autour de Guingamp



Figure 129 : Bocage et colline - Panorama depuis St-Péver

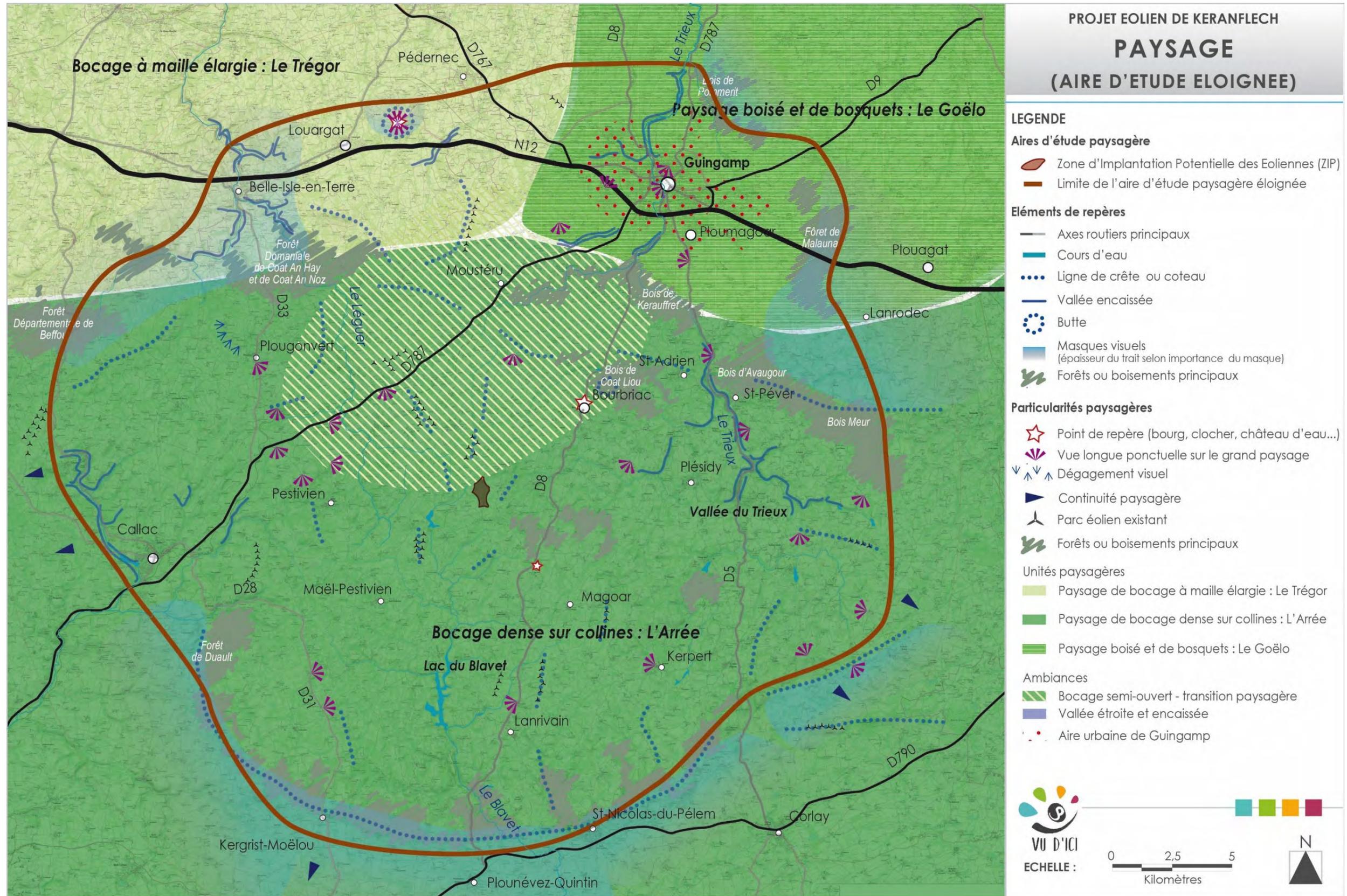


Figure 130 : Paysage de l'aire d'étude éloignée

VI.4.2.1.2 Unités paysagères

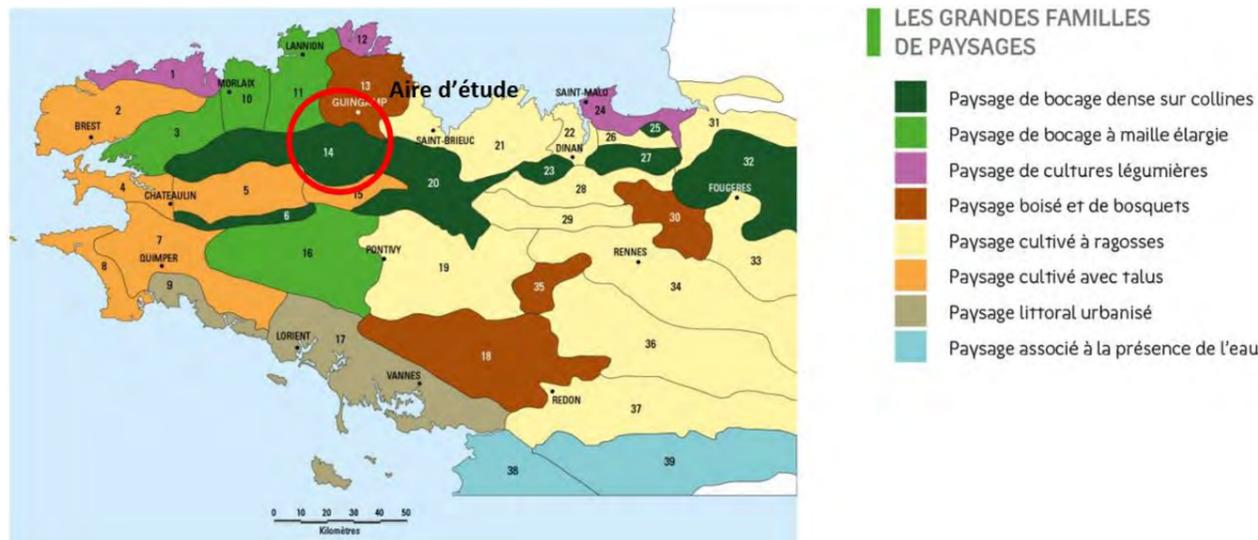


Figure 131 : Les paysages de Bretagne, Université de Rennes 2 / CNRS – Conseil Régional de Bretagne

Paysage de bocage à maille élargie : Le Trégor

Le « Paysage de bocage à maille élargie » est localisé au Nord-Ouest de l'aire d'étude, dans le Trégor. Dans ces ensembles, le relief est en général tabulaire, dominé par de vastes plateaux aux vallées parfois très encaissées. Le bocage est encore bien présent, mais il est moins dense : le maillage bocager est plus distendu, les haies bocagères ne sont pas toujours bien connectées entre elles. Cette unité paysagère a été plus fortement touchée par la politique de remembrement des années 60 à 80. Ainsi, les cultures céréalières et fourragères dominent aujourd'hui ce paysage.

Dans l'ensemble du Trégor, l'urbanisation de type habitat diffus et mitage est assez important et peut s'expliquer par le côté attractif du littoral pour les populations.

La déconnexion des haies bocagères se poursuit aujourd'hui, même si elle est freinée par les politiques de replantation de haies. Le paysage tend à s'ouvrir sur de grands îlots de parcelles non bocagères. Un équilibre est ici à trouver, et à maintenir, entre un parcellaire adapté aux contraintes de la mécanisation du travail de la terre et un réseau bocager à mailles larges qui offre des services reconnus en matière d'érosion des sols, de ressource en bois, mais aussi de maintien de la biodiversité ordinaire, y compris à l'avantage des cultures.

L'enjeu du « Paysage de bocage à maille élargie » réside dans la préservation du bocage pour sa fonctionnalité. Cette unité paysagère est, de plus, localisée en frange de l'aire d'étude éloignée. Elle est donc peu sensible au projet.

Paysage de bocage dense sur collines : L'Arrée

L'unité paysagère « Paysage boisé et de bosquets », est typique de l'Argoat (Bretagne intérieure). Cette unité est caractérisée par un relief de collines, vestige des Monts d'Arrée, et une structure agraire importante. Cette structure agraire est composée d'un tissu de petites parcelles agricoles, encerclées par des talus surmontés de haies. Du fait du vallonnement de ces territoires, et de la faible valeur agronomique des sols, l'agriculture est orientée vers l'élevage, notamment bovin, ce qui a favorisé le maintien du bocage et des prairies destinées au pâturage. L'élevage de volailles en hors-sol est également fortement implanté. Le territoire est parsemé de bois

et bosquets, notamment situés en fonds de vallée ainsi qu'en crêtes des massifs. Des friches et landes sont également présentes sur le territoire d'étude. L'habitat est dispersé sous forme de fermes isolées, de hameaux et de petits bourgs.

Malgré cette forte impression bocagère, ce type de paysage tend à s'ouvrir du fait du caractère vieillissant du bocage dont les haies anciennes ne sont pas renouvelées.

Le caractère bocager du « Paysage boisé et de bosquets » constitue un paysage typique de Bretagne et constitue un enjeu important à l'échelle du territoire et de la région.



Figure 132 : Bocage semi-ouvert à Guerduel

Paysage boisé et de bosquets : Le Goëlo

Cette unité paysagère est caractérisée par l'importance de sa couverture boisée. Ces paysages boisés sont aussi bien occupés par de grandes forêts de feuillus (hêtres, châtaigniers et chênes sessiles et pédonculés dominants) et/ou de résineux (pin maritime et sylvestre dominants), que de gros bosquets dispersés. Le caractère acide et pauvre des sols explique en partie la forte proportion de bois sur ces territoires. Cette famille de paysage boisé et de bosquets a des caractéristiques assez hétérogènes puisque l'on peut aussi bien observer des grands massifs forestiers qu'un paysage cultivé mité par de nombreux petits bosquets comme dans le Goëlo, représenté sur l'aire d'étude considérée ici.

L'enjeu majeur de ces ensembles est la gestion des espaces boisés et leur exploitation « durable ». Ces paysages sont également fortement investis par la demande sociale de loisirs.

Cette unité paysagère est peu sensible au projet de parc éolien du fait de sa topographie et de sa nature boisée qui ne permet pas de grandes ouvertures sur le paysage.



Figure 133 : Paysage boisé et de bosquets vers Plésidy

VI.4.2.1.3 *Bocage semi-ouvert et bocage dense*

Le **bocage est présent sur l'ensemble du territoire**, mais revêt différents aspects. Ainsi **3 typologies** de bocage sont identifiées, ces typologies font écho aux différentes unités paysagères.

Ainsi au Nord-Ouest du territoire dans Le Trégor, le bocage est **semi-ouvert**. Il est composé de **talus fortement marqués surmontés de haies discontinues**, parfois simplement plantées de fougères ou de genêts.

La majeure partie du territoire est couverte d'un **bocage dense et fermé** agrémenté de bosquets d'arbres. Les haies sont implantées sur des talus, généralement plus bas que dans le Trégor. Elles sont composées d'une strate arbustive et d'une strate arborée parfois très développée. Les **haies sont peu entretenues** et les arbres ont adopté des ports presque libres créant parfois de véritables voutes au-dessus des routes et chemins notamment à l'Ouest et au Sud de l'aire d'étude. Au contact de la ZIP, le **bocage est plus entretenu** et ménage une **transition** entre le bocage semi-ouvert et le bocage dense.

Au contact de l'agglomération de Guingamp, les boisements se font plus présents et le caractère boisé du bocage en est renforcé.

Les différents types de bocages, pour des raisons différentes, offrent **peu d'ouverture sur le grand paysage**.

Le bocage est un élément constitutif et identitaire majeur des paysages du territoire. Il constitue à ce titre un enjeu important.

VI.4.2.1.4 Géologie, relief et hydrographie

L'aire d'étude est située sur un **massif granitique** qui s'étend selon un axe Nord-Ouest Sud-Est parallèle au Cisaillement Nord-Armoricain. Ce dernier définit les grands domaines géologiques de Bretagne, Nord et Centre-Armoricain. La limite Sud de l'aire s'appuie sur cette faille et les reliefs marqués induits par cet accident géologique. Ainsi, le **Massif granitique de Quintin, aux fortes amplitudes altimétriques**, rencontre au Sud de l'aire d'étude, les reliefs plus doux des schistes moyens du Centre-Armoricain. Au Nord-Ouest la colline **érodée de Menez-Bré culmine à 302 mètres** et marque l'horizon. Elle est un vestige de la chaîne des Monts d'Arrée, plus présents dans le Finistère.

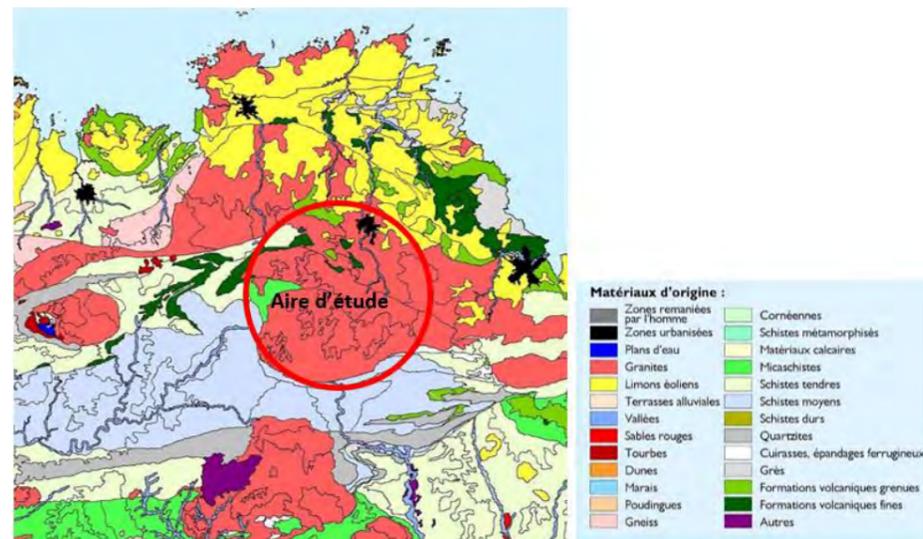


Figure 134 : Les pédopaysages de Bretagne- Agrocampus Ouest, 2011- source : <http://www.bretagne-environnement.org>

Le **Massif de Quintin** marque la ligne de partage des eaux. Ainsi le **bassin versant du Trieux s'écoule vers la Manche** tandis que celui du **Blavet se dirige vers l'Océan Atlantique**. Les cours d'eau sont souvent encaissés dans des vallées étroites et profondes. Ils sont peu visibles du fait de la végétation qui colonise leurs berges peu accessibles. Plusieurs lacs et retenues d'eau agrémentent leurs parcours, peu perceptibles, ils se découvrent « au dernier moment ».



Figure 135 : Etang du Blavet au Moulin du Blavet



Figure 136 : Substrat rocheux affleurant - Pâturage vers Pasquiou



Figure 137 : Prairie humide vers Kergrist-Moelou



Figure 138 : Vallée encaissée du Trieux vers Ploumagoar

Le paysage du territoire est le reflet d'une géologie complexe. Il est composé d'ondulations, de collines et de vallées étroites encaissées. Ce relief conjugué au bocage et aux boisements, rend le paysage peu sensible au projet éolien.

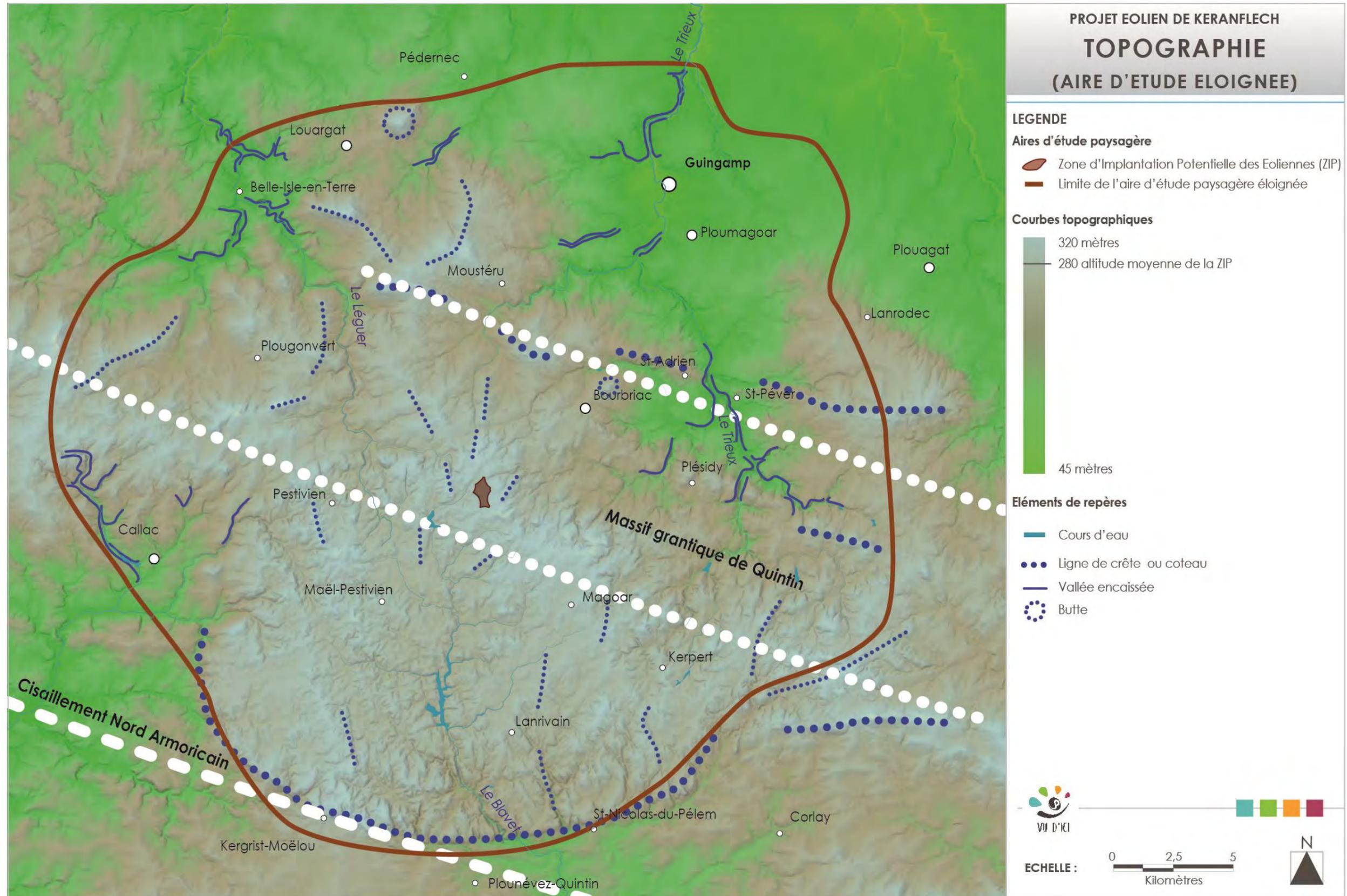


Figure 139 : Topographie de l'aire d'étude éloignée

VI.4.2.1.5 Organisation territoriale

Guingamp est la principale ville de l'aire d'étude, entre 7 000 et 8 000 habitants. L'agglomération compte environ 23 000 habitants. Principal pôle d'activité du secteur, la ville est développée autour des activités tertiaires. Le reste du territoire, en dehors des bourgs de Bourbriac et Callac (un peu plus de 2 000hab. chacun), n'est habité que de quelques petits villages (moins de 1 000hab.) et de « **hameaux carrefours** » disséminés sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Guingamp et son agglomération profitent de leur proximité avec la route **nationale N12**, qui relie Rennes à Brest. Le réseau routier est structuré à partir de cet axe majeur et d'un **réseau en étoile partant de Guingamp**. Ainsi, les routes départementales D787, D8 et D5 constituent les axes secondaires les plus fréquentés. Un maillage dense, de qualité aléatoire, permet des liaisons Est-Ouest. Les routes départementales D31 et D33 sont des axes Est-Ouest fréquentés qui frangent l'Ouest de l'aire d'étude. Les routes départementales D787, D8, D 33 et D31 axes routiers fréquentés offrent ponctuellement quelques perspectives dégagées vers la ZIP et le grand paysage. Les autres axes majeurs, **N12 et D5 sont généralement situés en fond de vallée**, encaissés entre des talus ou bordés de boisements.

Il faut également noter la présence de deux voies ferrées. La première, la ligne Paris/Brest traverse le Nord de l'aire d'étude et dessert Guingamp. La seconde, dessert également Guingamp par un axe Sud-Ouest/Nord-Est reliant Carhaix à Paimpol. Ces voies, encaissées ou bordées de massifs boisés n'offrent pas plus de points de vue sur le territoire.

Les bourgs sont globalement peu sensibles au projet du fait de la topographie et de la nature du bocage. Quelques axes routiers fréquentés offrent des vues ponctuelles vers la ZIP et le paysage. Il conviendra d'étudier l'implantation du projet depuis ces points spécifiques.



Figure 140 : Nationale N12 vers Guingamp

VI.4.2.1.6 Architecture et habitat

Majoritairement **rural**, le « pays » est marqué par un bâti de caractère à **l'identité architecturale très présente** liée aux matériaux de construction, le granit principalement, et aux savoir-faire traditionnels. Les **villages et hameaux sont peu développés**, l'urbanisation reste globalement contenue au sein des bourgs anciens (peu de pression foncière. Seule l'agglomération de **Guingamp** présente un développement plus important. L'architecture au contact de la ville tend à se standardiser et à se banaliser.



Figure 141 : Architecture traditionnelle à Kergrist-Moelou



Figure 142 : Roche affleurante et architecture religieuse - Chapelle St-Antoine à Lanrivain

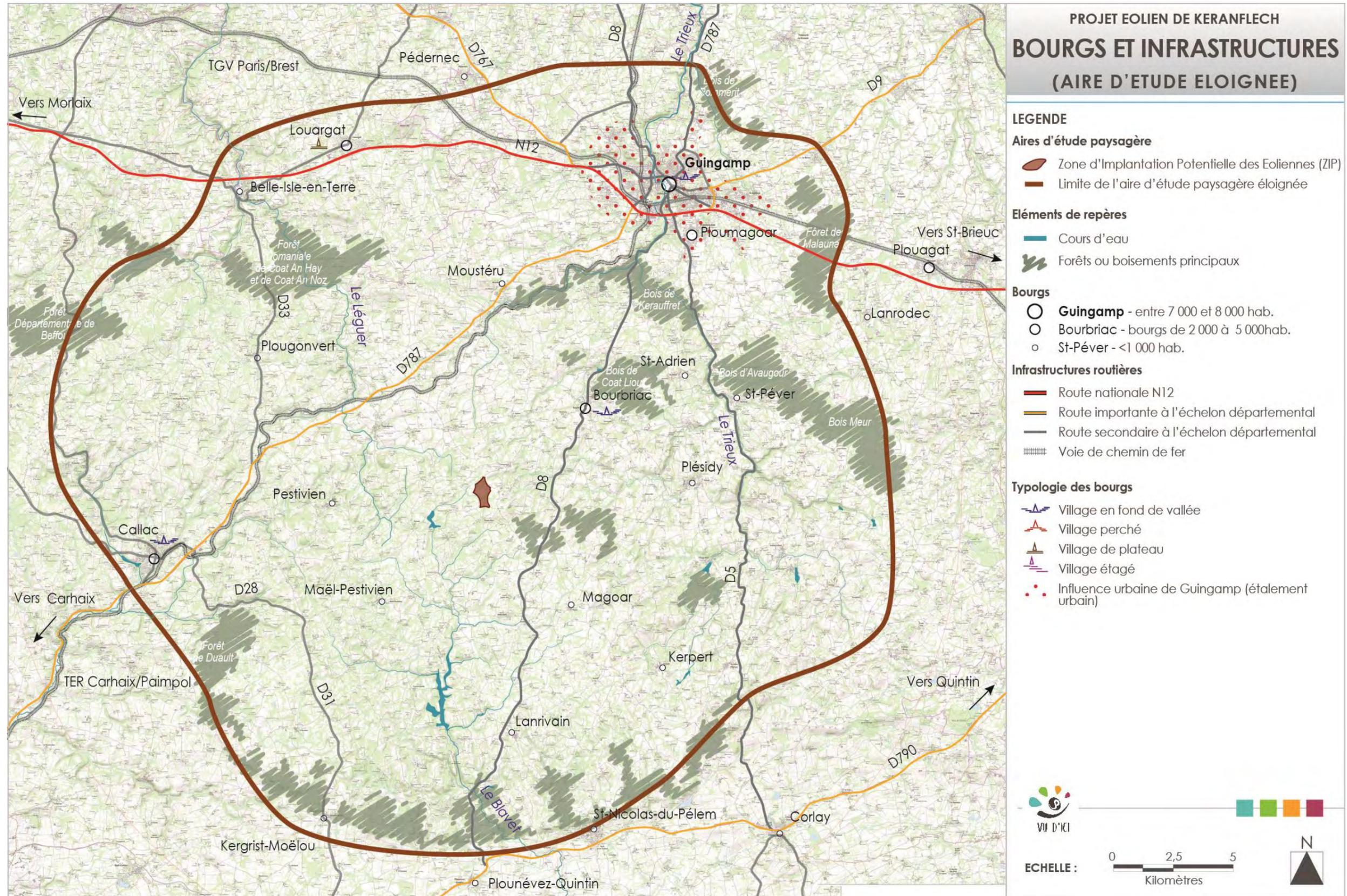


Figure 143 : Bourgs et infrastructures de l'aire d'étude éloignée

VI.4.2.1.7 Éolien

Le **paysage éolien** est déjà bien établi sur l'aire d'étude, notamment sur le **Massif de Quintin**. Les parcs, répartis en **petits groupes de 4 à 8 machines**, suivent les petites lignes de crêtes orientées Nord-Sud qui composent le Massif. Ils **ponctuent le paysage de manière cohérente et hiérarchisée**.

La **densité du bocage** ainsi que les **particularités topographiques** du territoire **permettent une bonne intégration des éoliennes** qui ne sont **perceptibles que de manière ponctuelle** depuis certains points hauts. Les **risques de superposition et de co-visibilité** des parcs éoliens sont **cantonés à quelques points hauts comme la Colline de Menez-Bré et le Château de Guingamp**. A cette échelle, la **saturation** du paysage est également à étudier.

L'enjeu consiste donc à proposer un projet cohérent avec le contexte paysager et avec le contexte éolien existant. Une attention particulière devra être apportée à l'orientation et à l'implantation du parc. Une grande cohérence devra être respectée. La hauteur des machines devra être similaire ou très proche de celles des parcs alentour avec lesquels le projet pourrait se superposer visuellement notamment depuis les points de vue emblématiques que sont les points hauts de la Colline de Menez-Bré et du Château de Guingamp.



Figure 144 : Panoramas depuis la colline de Menez-Bré – Parc de Penquer



Figure 145 : Parc de Bourbriac depuis la D24

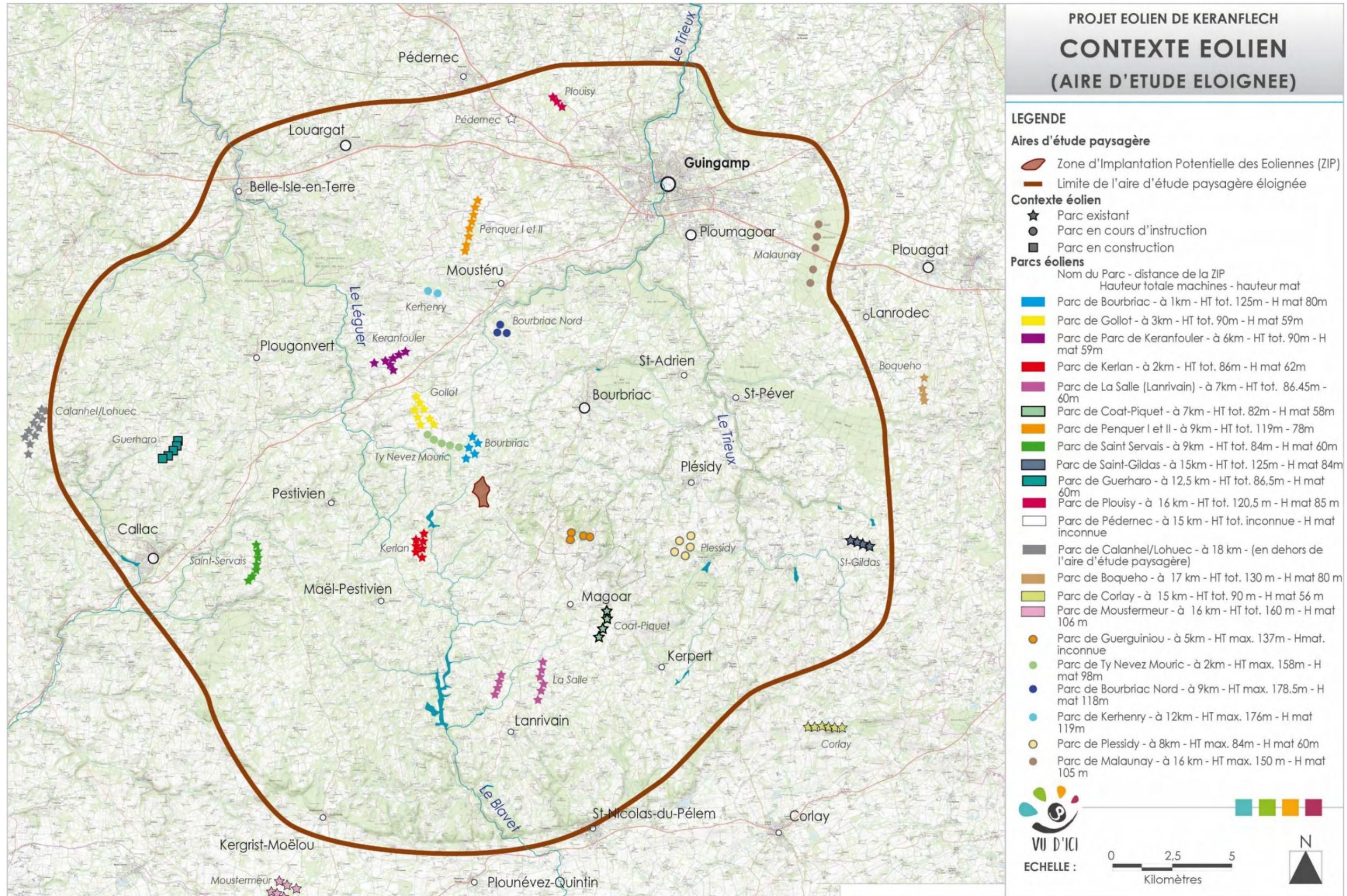


Figure 146 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

VI.4.2.2 *Les paysages et éléments patrimoniaux protégés*

Le territoire d'étude et ses paysages se caractérisent par des éléments patrimoniaux dont les plus remarquables sont protégés : édifices protégés au titre des monuments historiques (MH) et sites inscrits et classés. Couvrant une large palette d'éléments représentatifs d'une période donnée, les monuments historiques et les sites concernés s'insèrent dans des contextes paysagers différents. **La perception de ces éléments, leur mise en scène et la qualité du cadre paysager donnent une image du territoire et contribuent à l'intérêt patrimonial des éléments protégés.** La carte présentée page suivante dresse un inventaire des protections, des mises en scène et de la visibilité des édifices dans le paysage.

L'étude relative au patrimoine procède d'un emboîtement d'échelle : tous les éléments appartenant à une même aire d'étude sont étudiés avec le même niveau d'analyse. Ainsi, les 82 monuments historiques (certains ont été regroupés pour faciliter l'analyse) et les 3 sites que compte le territoire d'étude sont étudiés en suivant la logique suivante :

- Les édifices 1 à 82 et les sites A à C sont tous intégrés dans l'aire d'étude éloignée. Vu leur nombre élevé, ils ne seront pas présentés de manière exhaustive, mais seront traités de manière générale, en sélectionnant les éléments les plus représentatifs, qui permettront d'appréhender leur diversité et leur sensibilité générale, et en isolant les particularités qui peuvent mériter une attention soutenue. Seront ciblés en priorité ceux qui peuvent être à enjeu vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur la ZIP. Il s'agit de trouver les points de vue évidents pouvant les mettre en situation de covisibilité ;
- Les édifices 1 à 29 compris dans l'aire d'étude rapprochée, seront étudiés plus finement dans la partie dédiée en présentant les caractéristiques visuelles de chacun ;
- Les édifices 1 à 8 seront également abordés lors de l'analyse de l'aire d'étude immédiate, où ils feront l'objet, en raison de leur grande proximité au projet éolien, d'une étude approfondie tenant compte de leur implantation et de tous les lieux de perception, même confidentiels.

Certains édifices n'ont pu être repérés sur site (en particulier des menhirs), du fait de leur inaccessibilité visuelle ou physique (végétation dense, champ privé), ils sont alors considérés comme étant intégrés dans un écrin empêchant leur visibilité.

VI.4.2.2.1 *Le patrimoine datant du néolithique*

Entre tumulus, dolmens et menhirs, le territoire dispose d'une grande diversité de vestiges préhistoriques caractérisant plus généralement les **paysages bretons**. Ces édifices de taille souvent modeste possèdent globalement une faible visibilité dans le paysage et se trouvent généralement enserrés dans un écrin végétal dense. Il existe aussi des mégalithes dont les abords sont ouverts (champ) permettant le plus souvent de les distinguer, mais sur un éloignement assez court.



Figure 147 : Menhir de Caelonan (18)

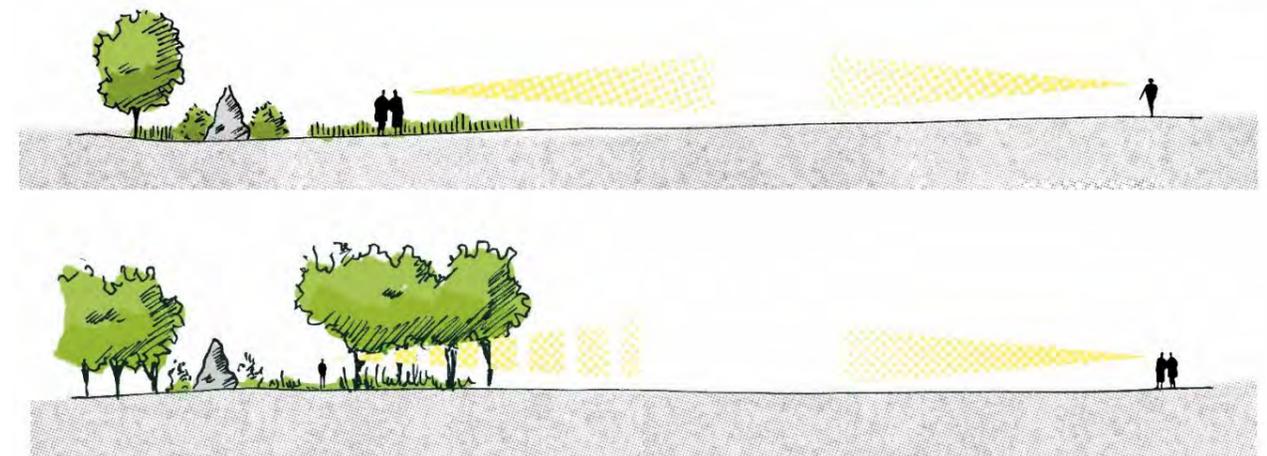


Figure 148 : Deux configurations possibles pour les abords des mégalithes influençant leur perception dans le paysage



Figure 149 : Menhir de Keranhuet (51)



Figure 150 : Groupe de menhir (52) à proximité de Pasquiou

PROJET EOLIEN DE KERANFLECH
PATRIMOINE PROTEGE
 (AIRE D'ETUDE ELOIGNEE)

LEGENDE

Aires d'étude paysagère

- Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes (ZIP)
- Limite de l'aire d'étude paysagère éloignée
- Limite du périmètre intermédiaire paysager
- Limite du périmètre rapproché paysager

Types de protection

- Inscription
- Classement
- Protection au titre des sites (ponctuel)
- Protection au titre de sites (site étendu)
- Protection au titre des monuments historiques

Contexte paysager

Contexte paysager

- Edifice ou site non étudié (en dehors du périmètre éloigné)
- Edifice ou site intégré dans un écrin paysager
- Edifice ou site disposant d'une ouverture orientée sur le paysage
- Edifice ou site aux abords dégagés
- Edifice ou site en belvédère

Visibilité dans le paysage

- Edifice ou site peu visible dans le paysage
- Edifice ou site partiellement visible dans le paysage
- Edifice ou site visible dans le paysage
- Edifice ou site très visible dans le paysage
- Dénomination de l'édifice ou du site protégé au titre des monuments historiques

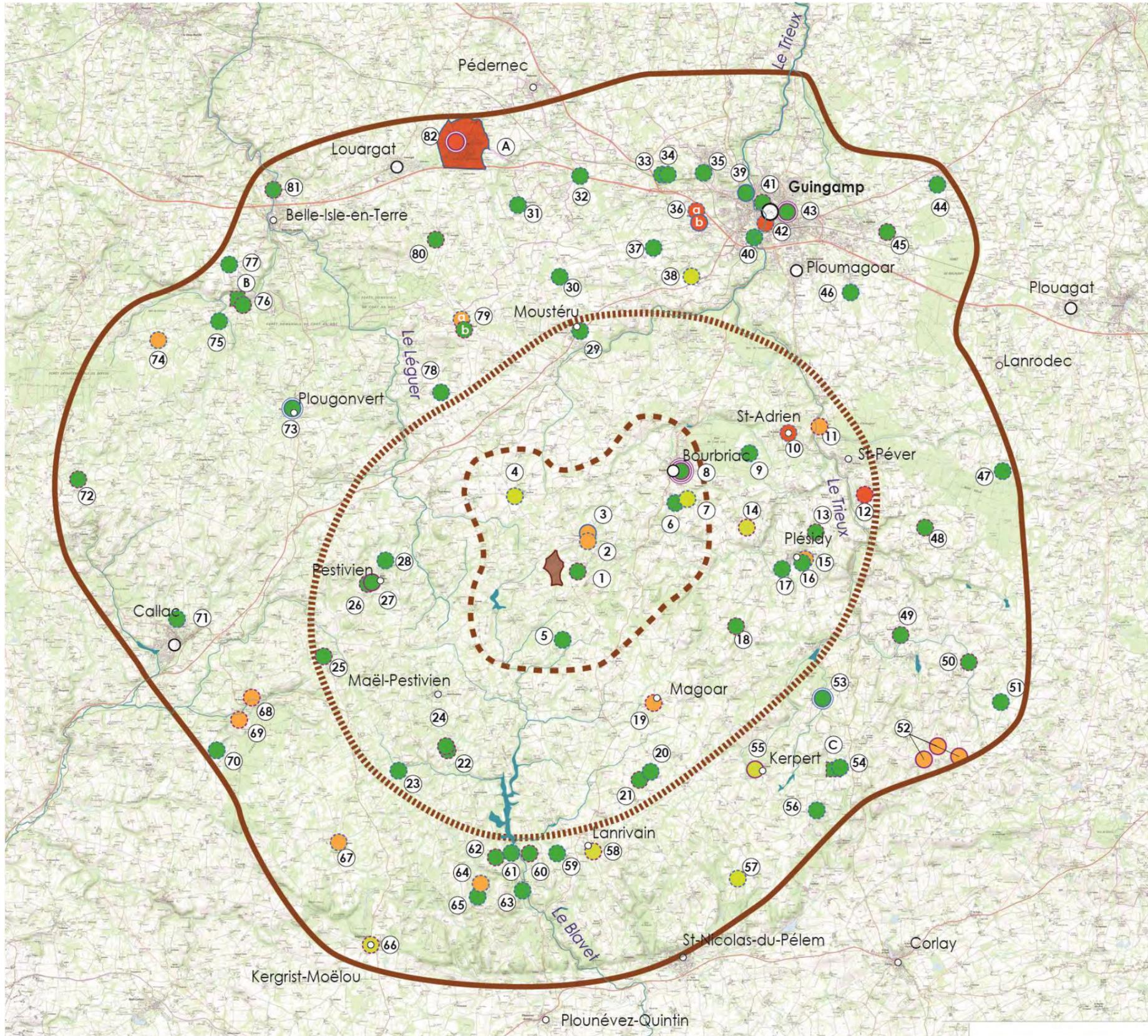
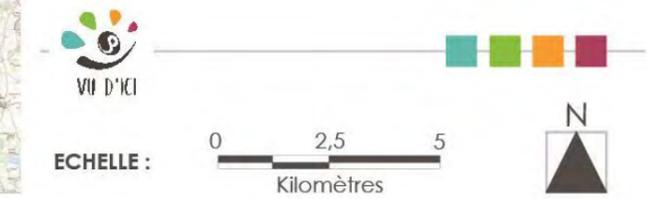


Figure 151 : Le patrimoine protégé de l'aire d'étude éloigné

VI.4.2.2.2 Le patrimoine religieux

■ Les églises, chapelles, et abbayes

Parmi le patrimoine religieux, les édifices les plus représentés correspondent aux églises et aux chapelles. Elles se caractérisent, pour la plupart, par une **architecture compacte**. Ainsi, que ce soit au cœur d'un bourg ou au sein d'un écran végétal, leur visibilité dans le paysage se voit être fortement limitée ainsi que leur ouverture sur le paysage environnant. Cependant, quelques exceptions, à savoir la **chapelle Notre-Dame de Restudo (12)** et la **chapelle Saint-Hervé du Menez-Bre (82)** présentent une implantation en belvédère leur conférant une large ouverture visuelle sur le paysage lointain, mais leur compacité limite là aussi leur perception dans le paysage. Dans de rares cas, l'élancement du clocher permet de jouer le rôle de point de repère dans le paysage en dominant la silhouette urbaine à l'image de **l'église de Bourbriac (8)**.

L'insertion et la visibilité des abbayes dans le paysage est fonction des mêmes paramètres que précédemment, à savoir le traitement des abords (fermés ou ouverts) et la forme architecturale (élançée ou compacte). Ainsi, sur le territoire, l'abbaye ruinée de Sainte-Croix (40) présente une forme compacte et vient s'insérer dans un écran paysager alors que l'abbaye de Coatmalouen (53) présente un plus grand élancement permettant de la distinguer dans le paysage.



Figure 152 : Chapelle Saint-Hervé du Menez-Bre (82)

■ Les croix et calvaires

Cette catégorie se compose principalement d'**éléments de taille réduite dont la visibilité s'opère essentiellement depuis les abords immédiats**. Généralement situées à proximité d'une église ou d'une chapelle, elles peuvent néanmoins offrir des vues sur le paysage environnant en fonction de la densité du bâti proche ou du contexte végétal.



Figure 153 : Exemple d'insertion d'une croix dans le paysage – Croix du 18ème siècle (59) à Lanrivain

VI.4.2.2.3 Les manoirs et les châteaux

Immeubles principalement dédiés à la villégiature sur le territoire d'étude, ils se caractérisent par une **grande discrétion dans le paysage du fait de la présence d'une ceinture végétale** venant, le plus souvent, marquer les limites d'un jardin paysager ou d'un parc. De forme relativement compacte, ils sont d'autant plus discrets dans le paysage.



Figure 154 : Manoir de Lampoul-Izellan (61) difficilement perceptible du fait du contexte végétalisé

VI.4.2.2.4 Le patrimoine urbain

La ville de **Guingamp (41)** concentre un grand nombre d'édifices n'appartenant pas aux catégories citées précédemment, mais dont les caractéristiques peuvent être généralisées, à savoir une **insertion totale dans le tissu urbain ne permettant pas de les distinguer de la silhouette urbaine**. Ainsi, ce sont fontaines, couvents, maisons et remparts qui composent le patrimoine urbain de Guingamp. Seuls le **Château (42)** et **l'église Notre-Dame de Bon-Secours (43)** sont isolés dans l'analyse afin de mieux exprimer les enjeux et sensibilités de ces édifices particuliers.

La commune de Calanhel possède elle aussi une fontaine (72), entièrement enserrée dans le tissu bâti.



Figure 155 : Château (42) et Eglise Notre-Dame du Bon-Secours(43) à Guingamp

VI.4.2.2.5 Les sites paysagers protégés

Seulement trois sites sont présents sur le territoire d'étude et se situent essentiellement sur l'aire d'étude éloignée.

■ Les collines de Menez-Bré et leurs abords, chapelle Saint-Hervé (A)

Un des points hauts du territoire, le **Menez-Bré (A)** dispose d'une **bonne lecture dans le paysage** et offre aux randonneurs et personnes de passage, une **vue en belvédère** sur le paysage environnant. Cependant, la chapelle située au sommet, du fait d'une forme compacte et de ses abords légèrement végétalisés, ne bénéficie pas d'une bonne visibilité depuis les environs.



Figure 156 : Panorama depuis la colline de Menez-Bré

■ Le village de Loc-Envel (B)

Ce village s'insère dans une **vallée encaissée et un paysage bocager** venant limiter les perceptions des franges et par conséquent de l'insérer complètement dans le paysage.



Figure 157 : Loc-Envel (B)

■ L'église, le cimetière, et la chapelle Saint-Laurent (C)

L'ensemble formé par ces trois édifices présente une **grande discrétion dans le paysage du fait de la présence d'une frange végétale dense** qui vient enserrer le site protégé.



Figure 158 : Chapelle et croix de St-Laurent à St-Gilles-Pligeaux



Figure 159 : Eglise- source : map-france.com

Le territoire dispose d'une grande diversité d'édifices dont la majeure partie correspond à des édifices religieux et relevant du néolithique.

Concernant les mégalithes répartis sur l'ensemble du territoire, les enjeux de covisibilités concernent principalement les menhirs et dolmens bénéficiant d'abords dégagés sur le paysage environnant comme le groupe situé à Pasquiou (52).

Les édifices religieux présentent généralement une architecture compacte ne permettant pas de les distinguer sur l'horizon. Seules quelques exceptions présentent une bonne visibilité ou proposent une large ouverture visuelle en surplomb. Les enjeux de covisibilité vont donc se concentrer sur ces édifices comme la Chapelle St-Hervé sur la colline de Menez-Bré (82) et l'église Notre-Dame du Bon-Secours (43) à Guingamp.

Les châteaux et les manoirs sont des édifices très discrets dans le paysage et n'offrent pas de perceptions longues depuis les abords. Ainsi, aucun enjeu de covisibilité n'est relevé pour cette catégorie d'édifice hormis le Château de Guingamp (42).

Le patrimoine urbain de Guingamp, du fait de son insertion complète dans le tissu urbain, ne présente pas de risque de covisibilité depuis un point de vue tiers.

Enfin, concernant les sites paysagers, seule la Colline de Menez-Bré (A) présente un fort enjeu de covisibilité du fait de sa situation en belvédère.

PROJET EOLIEN DE KERANFLECH
PATRIMOINE PROTEGE
 (AIRE D'ETUDE ELOIGNEE)

LEGENDE

Aires d'étude paysagère

- Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes (ZIP)
- Limite de l'aire d'étude paysagère éloignée
- Limite du périmètre intermédiaire paysager
- Limite du périmètre rapproché paysager

Types de protection

- Inscription
- Classement
- Protection au titre des sites (ponctuel)
- Protection au titre de sites (site étendu)
- Protection au titre des monuments historiques

Contexte paysager

Contexte paysager

- Edifice ou site non étudié (en dehors du périmètre éloigné)
- Edifice ou site intégré dans un écrin paysager
- Edifice ou site disposant d'une ouverture orientée sur le paysage
- Edifice ou site aux abords dégagés
- Edifice ou site en belvédère

Visibilité dans le paysage

- Edifice ou site peu visible dans le paysage
- Edifice ou site partiellement visible dans le paysage
- Edifice ou site visible dans le paysage
- Edifice ou site très visible dans le paysage
- Dénomination de l'édifice ou du site protégé au titre des monuments historiques

Zone de visibilité théorique

- Zone de visibilité théorique maximisante (simulation avec des machines de 180 mètres)

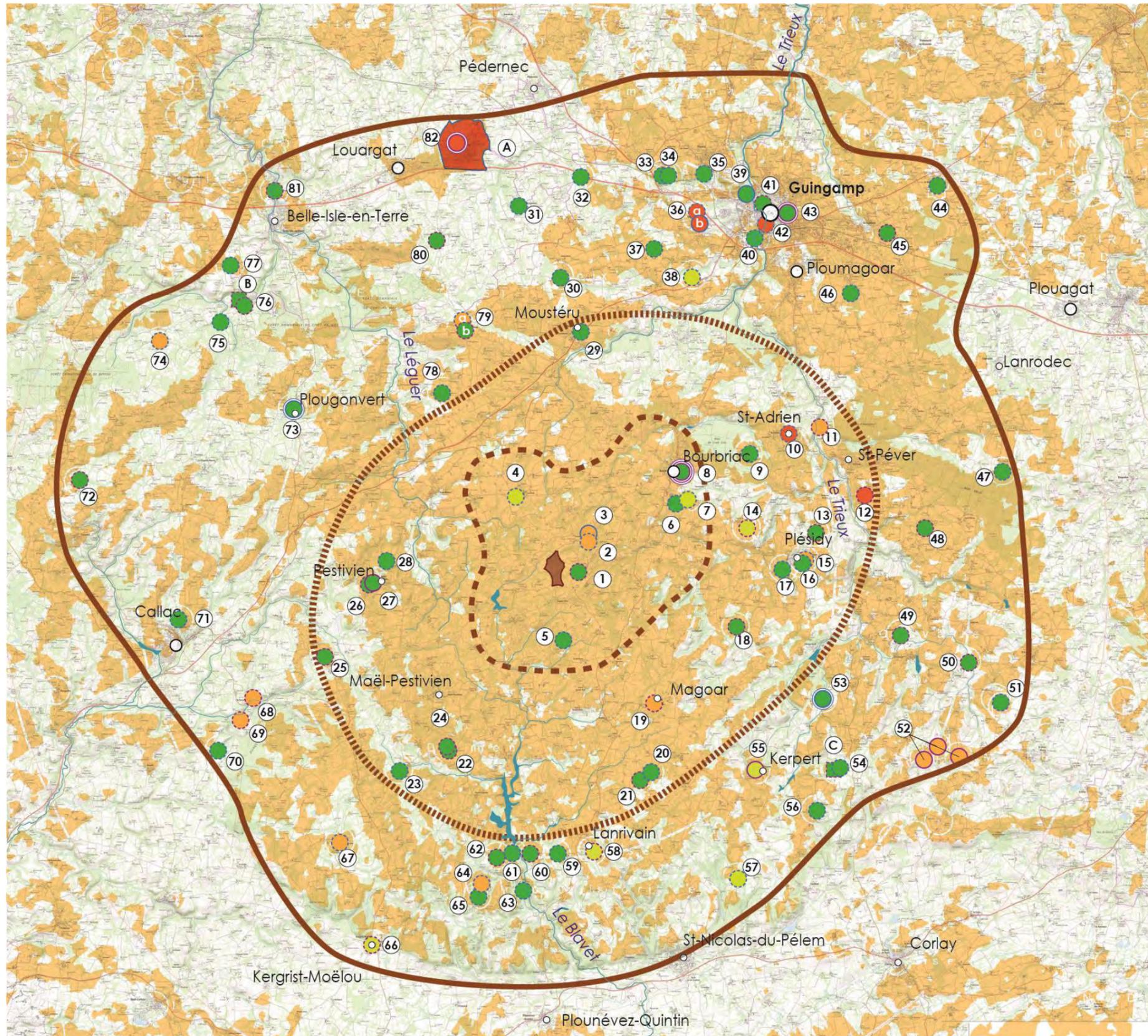
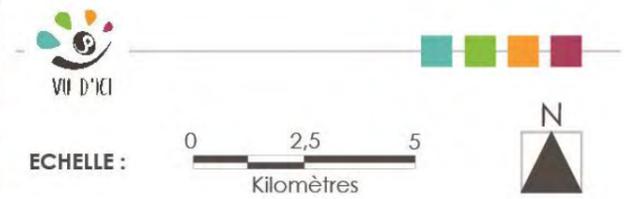


Figure 160 : Le patrimoine protégé et la zone de visibilité théorique maximisante

Tableau 48 : synthèse de l'analyse patrimoniale de l'aire d'étude éloignée

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine				Analyse par aire d'étude (emboîtement d'échelle)	
Numéro	Nom	Statut	Éléments protégés	Commune	Echelle(s) d'analyse	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeux	Aire d'étude éloignée	Sensibilités
									vue en direction de ZIP depuis l'édifice ou un point de mise en scène de l'édifice	covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude éloignée ?
1	Dolmen de Kerivole	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
2	Croix de calvaire de Saint-Houarneau	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis la place centrale du hameau	Sensibilité faible ou peu marquante, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
3	Chapelle de Saint-Houarneau	Inscrit	Les facades et les toitures	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis l'entrée de la chapelle	Sensibilité faible ou peu marquante, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
4	Calvaire de la Croix-Rouge	Inscrit	-	PONT-MELVEZ	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu moyen	Parc existant visible depuis les abords	Sensibilité modérée, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
5	Calvaire du village de Kerlegan	Inscrit	-	KERIEN	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
6	Chapelle de Darnouet	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
7	Croix de chemin en granit	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Vue dégagée vers le projet depuis les abords proches de l'édifice	Sensibilité modérée, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
8	Eglise	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Très visible	Enjeu fort	Depuis la chapelle de Restudo	Sensibilité modérée, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
9	Manoir du Lezard	Inscrit	facade du manoir, entree de la cour, entree de la propriete avec ses balustres	BOURBRIAC	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
10	Croix du cimetiere	Inscrit	Le socle	SAINT-ADRIEN	rapprochée éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
11	Chapelle d'Avaugour	Classé	-	SAINT-PEVER	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
12	Chapelle Notre-Dame de Restudo	Classé	Y compris les peintures murales	SAINT-PEVER	rapprochée éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu moyen	Depuis le parking situé à proximité du monument	Sensibilité forte
13	Manoir de Toulgonec	Classé	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
14	Dolmen sous tumulus Danouedou	Classé	-	BOURBRIAC	rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
15	Chapelle Saint-Yves	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
16	Calvaire-fontaine	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
17	Croix du 16e siecle	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
18	Menhir de Caelonan	Classé	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran boisé	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
19	Eglise	Classé	-	MAGOAR	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
20	Manoir de Gollodic	Inscrit	Facades et toitures	LANRIVAIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
21	Chapelle de Lannegant (ruines)	Classé	-	LANRIVAIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
22	Stele protohistorique et tombe mégalithique	Inscrit	-	MAEL-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
23	Chapelle du Loch et croix de cimetière du Loch	Inscrit	-	PEUMERIT-QUINTIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
24	Dolmen	Classé	-	MAEL-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
25	Chapelle de Burthulet	Classé	Et son placitre, y compris le mur de cloture et le calvaire	SAINT-SERVAIS	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée

26	Fontaines du Coq, de la Vierge et des Sept Saints de Bretagne	Classé	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
27	Eglise Notre-Dame de Bulat	Classé	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Visible	Enjeu fort	-	Sensibilité faible ou peu marquante, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
28	Chapelle Saint-Blaise et son cimetière	Inscrit	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
29	Eglise	Inscrit	Clocher	MOUSTERU	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité, à affiner lors de l'étude de l'aire d'étude rapprochée
30	Croix	Inscrit	-	MOUSTERU	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
31	Croix de chemin en pierre	Inscrit	-	TREGLAMUS	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
32	Croix de chemin du 14e siècle	Inscrit	-	TREGLAMUS	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
33	Manoir de Kerisac	Inscrit	-	PLOUISY	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
34	Chapelle Saint-Antoine	Inscrit	Porte	PLOUISY	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
35	Chateau de Kernabat	Inscrit	En totalité ainsi que les communs, le colombier, les parcelles correspondant aux jardins, terrasses, mail avec les murs	PLOUISY	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
36a	Croix du 16e siècle	Inscrit	-	GRACES	éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
36b	Eglise	Classé	-	GRACES	éloignée	Site en belvédère	Partiellement visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
37	Manoir de Kerurien	Inscrit	Portail	GRACES	éloignée	Dans écran paysager	Non visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
38	Chateau de Keranno	Inscrit	-	GRACES	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
39	Manoir de Roudourou	Inscrit	Avec son parc et son portail d'entrée	GUINGAMP	éloignée	Dans écran paysager	Partiellement visible	Enjeu moyen	-	Sensibilité faible ou peu marquante
40	Abbaye Sainte-Croix (ancienne)	Inscrit	Manoir abbatial et les restes de l'Eglise	GUINGAMP	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
41	Patrimoine urbain de Guingamp	Inscrit/Classé	Fontaine La Pompte, couvent des Ursulines, château des Salles, couvent des Religieuses, maisons, anciennes prisons, remparts	GUINGAMP	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
42	Chateau	Inscrit	Les restes du chateau	GUINGAMP	éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu fort	Vue possible depuis les remparts	Sensibilité modérée
43	Eglise Notre-Dame du Bon-Secours	Classé	-	GUINGAMP	éloignée	Dans écran bâti	Visible	Enjeu fort	Covisibilité depuis chateau et son parc	Sensibilité modérée
44	Manoir du Traou	Inscrit	-	LE MERZER	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
45	Stèles gauloises (groupe de cinq), sur un terrain communal en bordure	Classé	-	SAINT-AGATHON	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
46	Manoir de Locmaria	Inscrit	Facades et toitures du corps de logis (à l'exception de la tour d'angle) et de la chapelle, à l'intérieur, escalier et salle à manger	PLOUMAGOAR	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
47	Chateau de Perrien (ruines)	Inscrit	La cheminée cariatides, en granit gris	LANRODEC	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
48	Eglise et ossuaire	Classé	Portail de la facade Sud et ossuaire du cimetière	SAINT-FIACRE	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
49	Calvaire	Classé	-	SENVEN-LEHART	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
50	Allée couverte du Parc-Kerdic	Classé	-	SAINT-CONNAN	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
51	Ensemble de menhirs et de tumulus	Inscrit	Menhir de Keranhuet, tumulus de Keranhuet, menhir de Betudo	LE VIEUX-BOURG / SAINT-GILDAS	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
52	Ensemble formé de dolmens et de menhirs	Inscrit/Classé	Dolmen de Pasquiou, menhir christianisé, menhir de Pasquiou, menhir dit Pont-aux-Prêtres, menhir de Porzic	LE VIEUX-BOURG	éloignée	Abords dégagés	Partiellement visible	Enjeu moyen	Vue depuis les abords et les éventuels sentiers de randonnée	Sensibilité faible ou peu marquante
53	Abbaye de Coatmalouen	Inscrit	Vestiges	KERPERS	éloignée	Dans écran paysager	Visible	Enjeu moyen	-	Sensibilité faible ou peu marquante
54	Ensemble formé par la chapelle Saint-Laurent, l'église de Saint-Gilles et la fontaine	Classé	-	SAINT-GILLES-PLIGEAX	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
55	Eglise et ossuaire	Classé	-	KERPERS	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis le cimetière	Sensibilité faible ou peu marquante

56	Tumulus de Colledredo	Inscrit	-	SAINT-GILLES-PLIGEAX	éloignée	Dans écran paysager (boisement)	Non visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
57	Croix de Kerleouret	Inscrit	-	SAINT-NICOLAS-DU-PELEM	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
58	Eglise, calvaire et ossuaire	Classé	Porche de l'église, calvaire et ossuaire	LANRIVAIN	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
59	Croix du 18e siècle	Inscrit	-	LANRIVAIN	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
60	Chapelle Saint-Antoine	Classé	-	LANRIVAIN	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
61	Manoir de Lampoul Izellan	Inscrit	Facades et toitures	TREMARGAT	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
62	Menhir Prat-Tuntauren et menhir Prat-Rous-Cerch	Classé	-	TREMARGAT	éloignée	Dans écran paysager (boisement)	Non visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
63	Camp protohistorique de Toul-Goulic	Inscrit	-	TREMARGAT	éloignée	Dans écran paysager	Non visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
64	Eglise, croix et cimetière	Inscrit	Facade Sud de l'Eglise, clôture du cimetière et les deux croix placées sur le mur d'enceinte	TREMARGAT	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
65	Menhir de Parc-ar-Menhir	Inscrit	Menhir de Parc-ar-Menhir	TREMARGAT	éloignée	Dans écran paysager	Non visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
66	Eglise et cimetière	Classé	Eglise et restes du calvaire	KERGRIST-MOELOU	éloignée	Ouverture orientée	Visible	Enjeu fort	-	Pas de sensibilité
67	Eglise, cimetière et croix	Inscrit	-	SAINT-NICODEME	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
68	Eglise	Classé	-	SAINT-SERVAIS	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
69	Menhirs de Kerbernes (deux)	Classé	-	SAINT-SERVAIS	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
70	Château de Rosviliou	Inscrit	-	DUAULT	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
71	Eglise de Botmel	Inscrit	-	CALLAC	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
72	Fontaine Saint-Maur	Classé	-	CALANHEL	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
73	Eglise	Inscrit	-	PLOUGONVER	éloignée	Dans écran bâti	Visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
74	Chapelle du Dresnay	Inscrit	Facade occidentale, y compris le clocher-mur, et une poutre de gloire en bois sculptée à l'intérieur de l'édifice	LOGUIVY-PLOUGRAS	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
75	Manoir de Lanvic	Inscrit	Facade surmontée de deux lucarnes	LOC-ENVEL	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
76	Eglise	Classé	-	LOC-ENVEL	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
77	Chapelle Sainte Jeune	Inscrit	-	PLOUNEVEZ-MOEDEC	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
78	Chapelle Saint-Fiacre	Inscrit	Et le placître et les arbres qui l'entourent	GURUNHUEL	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
79a	Eglise	Inscrit	-	GURUNHUEL	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
79b	Clavaire du cimetière	Classé	-	GURUNHUEL	éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
80	Tumulus dit An Dossen	Classé	-	LOUARGAT	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
81	Chapelle de Locmaria	Classé	-	BELLE-ISLE-EN-TERRE	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
82	Chapelle Saint-Herve du Menez-Bre	Classé	-	PEDERNEC	éloignée	Site en belvédère	Visible	Enjeu fort	Depuis le belvédère	Sensibilité forte
A	COLLINES DU MENEZ-BRE ET LEURS ABORDS, CHAPELLE SAINT-HERVE	Inscrit	-	LOUARGA	éloignée	Site en belvédère	Visible	Enjeu fort	Depuis le belvédère	Sensibilité forte
B	VILLAGE (PARTIES)	Classé	-	LOC-ENVEL	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
C	EGLISE, CIMETIERE ET CHAPELLE SAINT-LAURENT	Classé	-	SAINT-GILLES-PLIGEAX	éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité

VI.4.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

VI.4.3.1 Entre bocage et forêt

Le paysage de l'aire d'étude rapprochée est **partagé entre bocage dense, presque « boisé » et bocage semi-ouvert**. Ce dernier permet la transition avec le bocage à maille élargie du Trégor, au Nord de l'aire éloignée. Au Sud et à l'Ouest de la ZIP le paysage est plus fermé. La maille bocagère est plus dense, le remembrement n'a ici eu que peu d'impact, les talus surmontés de haies sont ponctués de bosquets d'arbres et de forêts. Les haies sont **peu entretenues** et les arbres qui les composent sont laissés presque libres créant des **écrans visuels importants**. Les forêts et boisements qui occupent une part importante du territoire sont composées de **feuillus et de résineux**. Les résineux, souvent plantés au sommet des reliefs, marquent les paysages de leurs silhouettes élancées et de leurs teintes sombres.

La densité et la nature du bocage de cette aire d'étude **réduisent fortement les ouvertures visuelles** sur le grand paysage. Seuls quelques points haut dégagés permettent d'embrasser du regard le territoire. Ces points de vue sont très ponctuels et correspondent à des ouvertures visuelles depuis des axes routiers (D787, D22 et D8). Toutefois, 2 panoramas en direction de la ZIP sont à noter, le premier est en rapport avec un site touristique, celui de la Tour du Bois de Coat Liou dominant Bourbriac, le second, depuis un site patrimonial et d'intérêt local la Chapelle de Restudo (12) à St-Péver.

Le paysage de l'aire d'étude rapprochée est peu sensible au projet du fait des importants écrans visuels créés par le bocage et le relief collinaire. Seuls quelques points hauts donnent à voir des panoramas ouvrants sur la ZIP et les parcs éoliens de l'aire d'étude.



Figure 164 : Bocage et boisements vers Bourbriac



Figure 165 : Panorama depuis le cœur du village de St-Péver – relief collinaire de l'aire d'étude



Figure 161 : Bocage semi-ouvert vers Kerret



Figure 162 : Bocage dense vers St-Norgant



Figure 166 : Panorama depuis le parking de la Chapelle de Restudo à St-Péver – Vue dégagée laissant percevoir le clocher de l'église de Bourbriac



Figure 163 : Bocage dense et pâturage vers St-Norgant

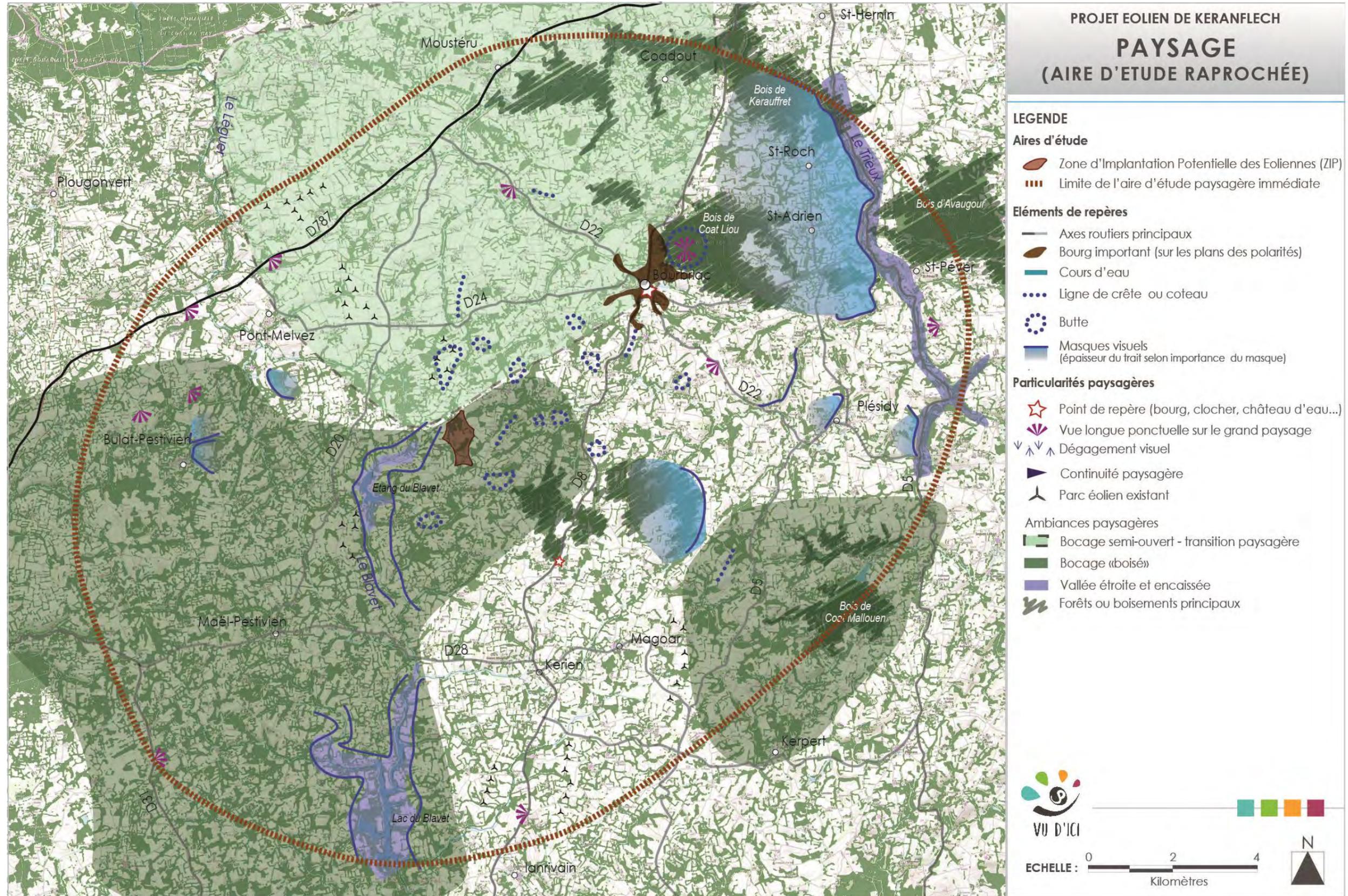


Figure 167 : Paysage de l'aire d'étude rapprochée

VI.4.3.2 Patrimoine

L'aire d'étude rapprochée compte **29 éléments protégés** au titre des monuments historiques. Principalement du petit patrimoine (dolmens, croix et calvaires, fontaines...), quelques chapelles et des églises. A cette échelle, la **perception et la sensibilité des édifices sont semblables à celles de l'aire éloignée**. Beaucoup sont peu visibles, pris dans des écrans paysagers ou situés en fond de vallée. Seuls les monuments situés sur des points hauts dégagés, ou perceptibles depuis de tels sites sont sensibles au projet. Ainsi, l'église de Bourbriac (8) et la Chapelle Notre-Dame de Restudo à St-Péver (12) présentent des **enjeux forts et des sensibilités avérées** depuis un même point de vue, le parking de la Chapelle.

Nous détaillerons ci-dessous quelques monuments représentatifs de cette aire d'étude et qui ne seront pas traités à l'échelle de l'aire immédiate :

■ **Chapelle Notre-Dame de Restudo (12) à St-Péver :**

Ce monument présente un **contexte immédiat relativement fermé**, bâti et grands arbres à proximité. Le parking de la chapelle offre toutefois un **panorama ouvert vers le cœur de l'aire d'étude**. Il met en scène le clocher élancé de l'église de Bourbriac qui s'élève au-dessus du bocage. Ce site semble localement fréquenté, des sanitaires publics ainsi que des terrains de pétanque y ont été aménagés.



Figure 168 : Panorama depuis le parking de la Chapelle de Restudo à St-Péver – Vue dégagée laissant percevoir le clocher de l'église de Bourbriac

■ **Dolmen sous tumulus Danouedou (14) à Bourbriac :**

Peu visible du fait de l'écran arboré qui l'encadre, ce tumulus reste toutefois impressionnant par sa taille. Comme beaucoup de monuments du néolithique, il est peu sensible au projet.



Figure 169 : Dolmen sous tumulus Danouedou (14) à Bourbriac

■ **Menhir de Caelonan (18) à Plésidy :**

Le menhir de Caelonan ou Kailouan est un mégalithe particulièrement haut réputé pour être l'un des plus grands d'Europe. Il prend place dans une petite **clairière humide encaissée**. Loin de tout lieu habité, cet endroit transporte le visiteur dans un univers particulier chargé de mystère.



Figure 170 : Menhir de Caelonan (18)

■ **Eglise Notre-Dame de Bulat (27) à Bulat-Pestivien :**

L'église Notre-Dame de Bulat est, comme le village, **implantée dans une petite vallée**. **Peu visible** malgré son clocher relativement élancé, elle ne se découvre qu'à l'approche du village.

Les Fontaines dites du Coq, de la Vierge et des Sept Saints de Bretagne (26) et les petits ouvrages qui y sont attachés sont également peu visibles.



Figure 171 : Eglise Notre-Dame (27) de Bulat et Fontaines dites du Coq, de la Vierge et des Sept Saints de Bretagne (26)

Le patrimoine classé de l'aire rapprochée est peu sensible du fait de leur situation géographique et de la qualité du bocage. Seule la Chapelle Notre-Dame de Restudo (12) à St-Péver présente une sensibilité forte au regard du projet.

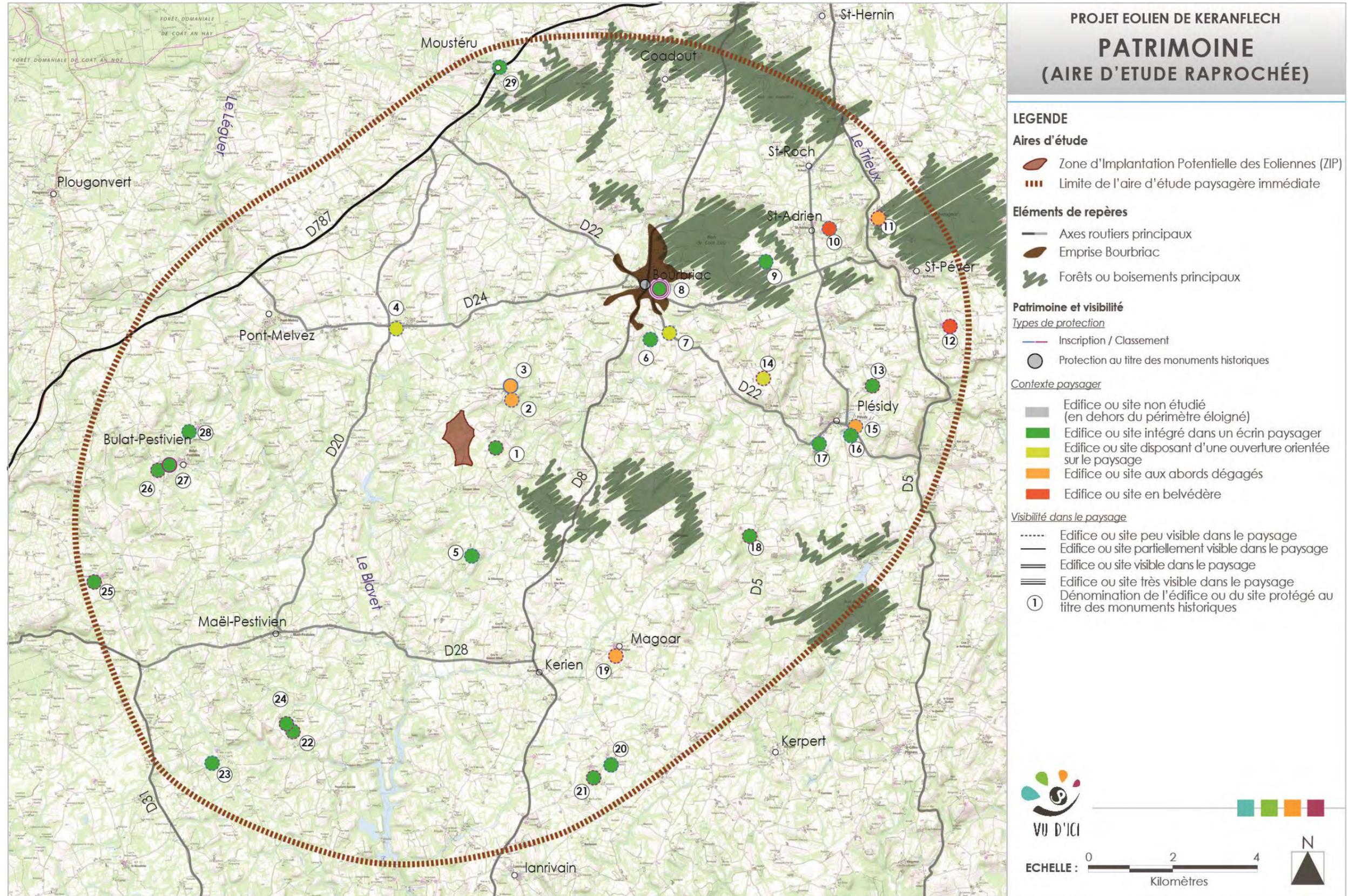


Figure 172 : Patrimoine de l'aire d'étude rapprochée

Tableau 49 : Synthèse de l'analyse patrimoniale de l'aire d'étude rapprochée

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine				Analyse par aire d'étude (emboîtement d'échelle)	
Numéro	Nom	Statut	Eléments protégés	Commune	Echelle(s) d'analyse	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeux	Aire d'étude rapprochée	Sensibilités
									vue en direction de ZIP depuis l'édifice ou un point de mise en scène de l'édifice	covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude éloignée ?
1	Dolmen de Kerivole	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
2	Croix de calvaire de Saint-Houarneau	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis la place centrale du hameau	Sensibilité faible ou peu marquante
3	Chapelle de Saint-Houarneau	Inscrit	Les façades et les toitures	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis l'entrée de la chapelle	Sensibilité faible ou peu marquante
4	Calvaire de la Croix-Rouge	Inscrit	-	PONT-MELVEZ	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu moyen	Parc existant visible depuis les abords	Sensibilité modérée
5	Calvaire du village de Kerlegan	Inscrit	-	KERIEN	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
6	Chapelle de Darnouet	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
7	Croix de chemin en granit	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Vue dégagée vers le projet depuis les abords proches de l'édifice	Sensibilité modérée
8	Eglise	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Très visible	Enjeu fort	Depuis la chapelle de Restudo	Sensibilité modérée
9	Manoir du Lezard	Inscrit	façade du manoir, entrée de la cour, entrée de la propriété avec ses balustres	BOURBRIAC	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
10	Croix du cimetière	Inscrit	Le socle	SAINT-ADRIEN	rapprochée éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
11	Chapelle d'Avaugour	Classé	-	SAINT-PEVER	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité

12	Chapelle Notre-Dame de Restudo	Classé	Y compris les peintures murales	SAINT-PEVER	rapprochée éloignée	Site en belvédère	Peu visible	Enjeu moyen	Depuis le parking situé à proximité du monument	Sensibilité forte
13	Manoir de Toulgonec	Classé	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
14	Dolmen sous tumulus Danouedou	Classé	-	BOURBRIAC	rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
15	Chapelle Saint-Yves	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
16	Calvaire-fontaine	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
17	Croix du 16e siècle	Inscrit	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
18	Menhir de Caelonan	Classé	-	PLESIDY	rapprochée éloignée	Dans écran boisé	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
19	Eglise	Classé	-	MAGOAR	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
20	Manoir de Gollodic	Inscrit	Facades et toitures	LANRIVAIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
21	Chapelle de Lannegant (ruines)	Classé	-	LANRIVAIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
22	Stele protohistorique et tombe mégalithique	Inscrit	-	MAEL-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
23	Chapelle du Loch et croix de cimetière du Loch	Inscrit	-	PEUMERIT-QUINTIN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
24	Dolmen	Classé	-	MAEL-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
25	Chapelle de Burthulet	Classé	Et son placître, y compris le mur de clôture et le calvaire	SAINTE-SERVAIS	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
26	Fontaines du Coq, de la Vierge et des Sept Saints de Bretagne	Classé	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité
27	Eglise Notre-Dame de Bulat	Classé	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Visible	Enjeu fort	-	Sensibilité faible ou peu marquante
28	Chapelle Saint-Blaise et son cimetière	Inscrit	-	BULAT-PESTIVIEN	rapprochée éloignée	Dans écran paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	Pas de sensibilité
29	Eglise	Inscrit	Clocher	MOUSTERU	rapprochée éloignée	Dans écran bâti	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	Pas de sensibilité

VI.4.3.3 *Tourisme*

Contrairement aux régions voisines, le secteur n'est pas très touristique malgré le dynamisme impulsé par la Communauté de Communes du Pays de Bourbriac et la Communauté d'Agglomérations de Guingamp-Paimpol Armor-Argoat Agglomération. Le territoire est essentiellement tourné vers un **tourisme vert et patrimonial** qui s'appuie sur la **qualité des paysages**, ainsi qu'un **patrimoine et des monuments typiques** de Bretagne.

L'un des offices de tourisme est situé dans les locaux de la Communauté de Communes à Bourbriac, au cœur du territoire. Il est ouvert tous les jours et propose un grand nombre de brochures et de cartes de randonnée. Trois livrets thématiques ont été édités spécialement sur le « Territoire de Bourbriac » : « Guide touristique », « Patrimoine » et « Hébergement ». 10 randonnées de niveaux variés sont cartographiées, balisées et entretenues sur le territoire. Les cartes sont disponibles à la demande à l'office de tourisme ainsi que sur le site internet (<http://www.cc-bourbriac.fr/pages/decouvrir-Les-Randonn%C3%A9es>).

Le territoire est pourvu de nombreux panneaux d'indication et d'information sur les sites patrimoniaux, les circuits touristiques et lieux de loisirs.

A l'échelle de l'aire rapprochée, le tourisme est peu développé. Il est tourné vers la randonnée et la découverte du patrimoine. Les parcs éoliens sont cités et valorisés dans la littérature touristique.

Les sites touristiques, tout comme le territoire, sont peu sensibles au projet.



Figure 174 : Panneaux d'indications et d'informations – Lac du Blavet



Figure 173 : Panneaux d'indications et d'informations jalonnent le territoire

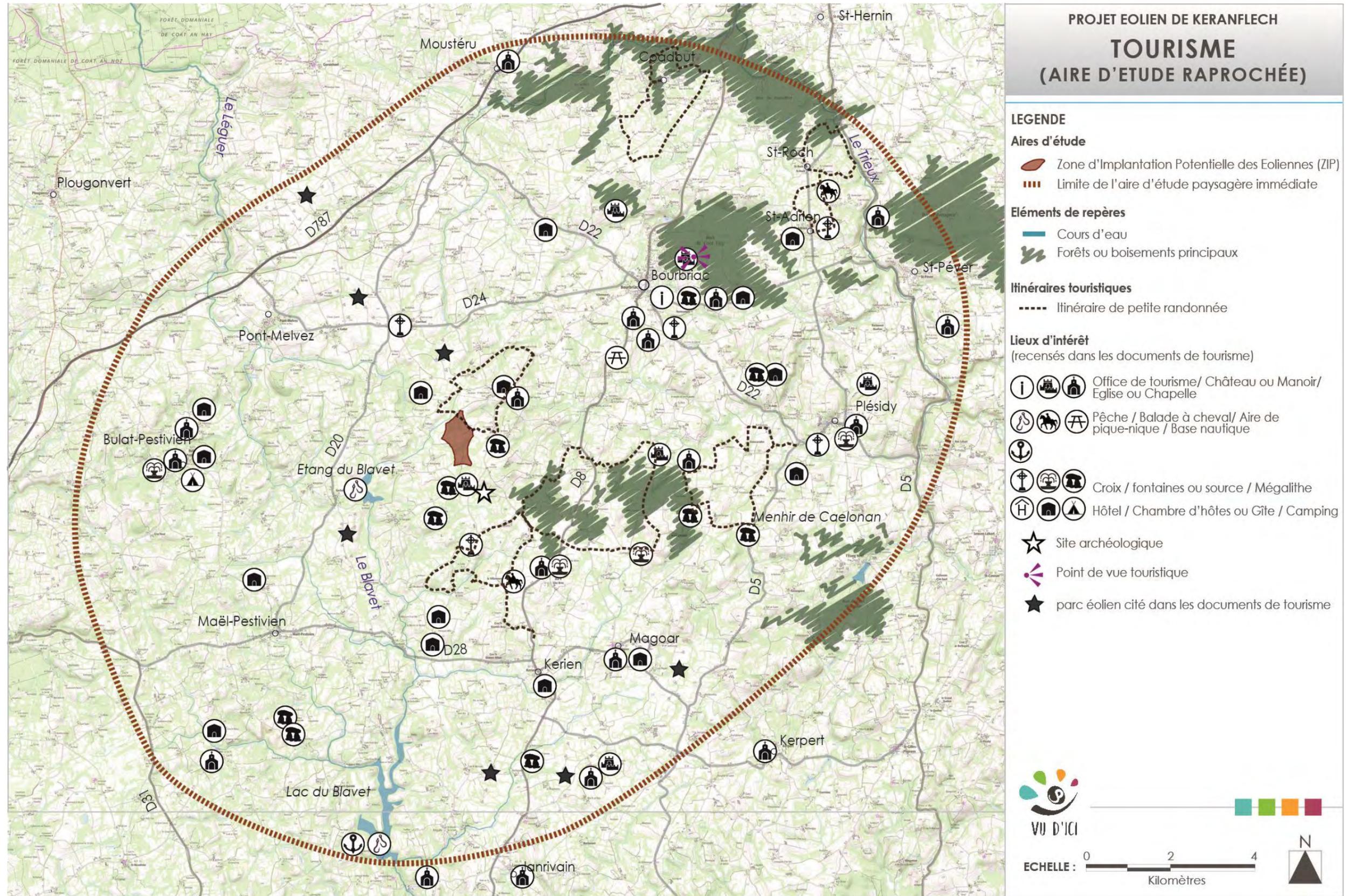


Figure 175 : Tourisme de l'aire d'étude rapprochée

VI.4.4 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

VI.4.4.1 Paysage

VI.4.4.1.1 Un relief légèrement vallonné

Le paysage de l'aire d'étude immédiate exprime une **topographie légèrement vallonnée** : les passages des vallées et vallons sans orientation principale sur le secteur créent, avec les coteaux et fonds de vallée, une agitation du relief. Ces derniers engendrent alors une succession de point hauts et bas entremêlés et ponctuels, qui apporte l'impression d'un jeu de collines sur le secteur.

Cet effet joue avec le regard de l'observateur, tantôt limité par un boisement sommital ou un coteau depuis le fond d'un vallon, tantôt laissé libre sur l'ensemble du grand paysage, qui exprime alors des lignes fluides sur l'horizon, soulignées par la maille bocagère.

Toutefois, les **dégagements visuels d'envergure restent brefs** et relativement rares sur l'aire d'étude immédiate, limités par le bocage de haut jet et les bords de voie talutées qui viennent cadrer le regard.

La ZIP est située à cheval sur les **hauteurs du vallon du Blavet** qui vient prendre sa source en sortie du hameau de Kerborn et sur le fond du vallon. Cette situation induit donc un mouvement du relief sur la zone avec un léger dénivelé entre l'Est et l'Ouest de la ZIP.

Ce jeu de vallonnement collinaire qui peut s'exprimer sur le territoire induit une sensibilité du projet vis-à-vis d'un respect de la topographie du site d'implantation potentiel, mais également d'une cohérence du rendu du projet avec la topographie depuis les vues dégagées (suivi et soulignement par le projet des lignes topographiques).



Figure 176 : Le territoire d'étude

Le vallonnement du territoire d'étude, marqué par un jeu de collines et buttes perceptibles depuis les vues ouvertes en fond de vallées ou sur les hauteurs qui offre des ambiances différentes :

- En haut, le vallonnement créé par le passage de la vallée et du cours d'eau (ici marqué par sa ripisylve) réduit la longueur des vues arrêtées par les coteaux irréguliers du vallon
- En bas, la topographie légèrement en butte se perçoit depuis les points hauts et anime le paysage, soulignés par la trame bocagère



Figure 177 : Le passage des lignes à haute tension, ponctuellement remarquable (D24) et pouvant être mises en covisibilité avec les parcs éoliens (ici celui de Bourbriac).

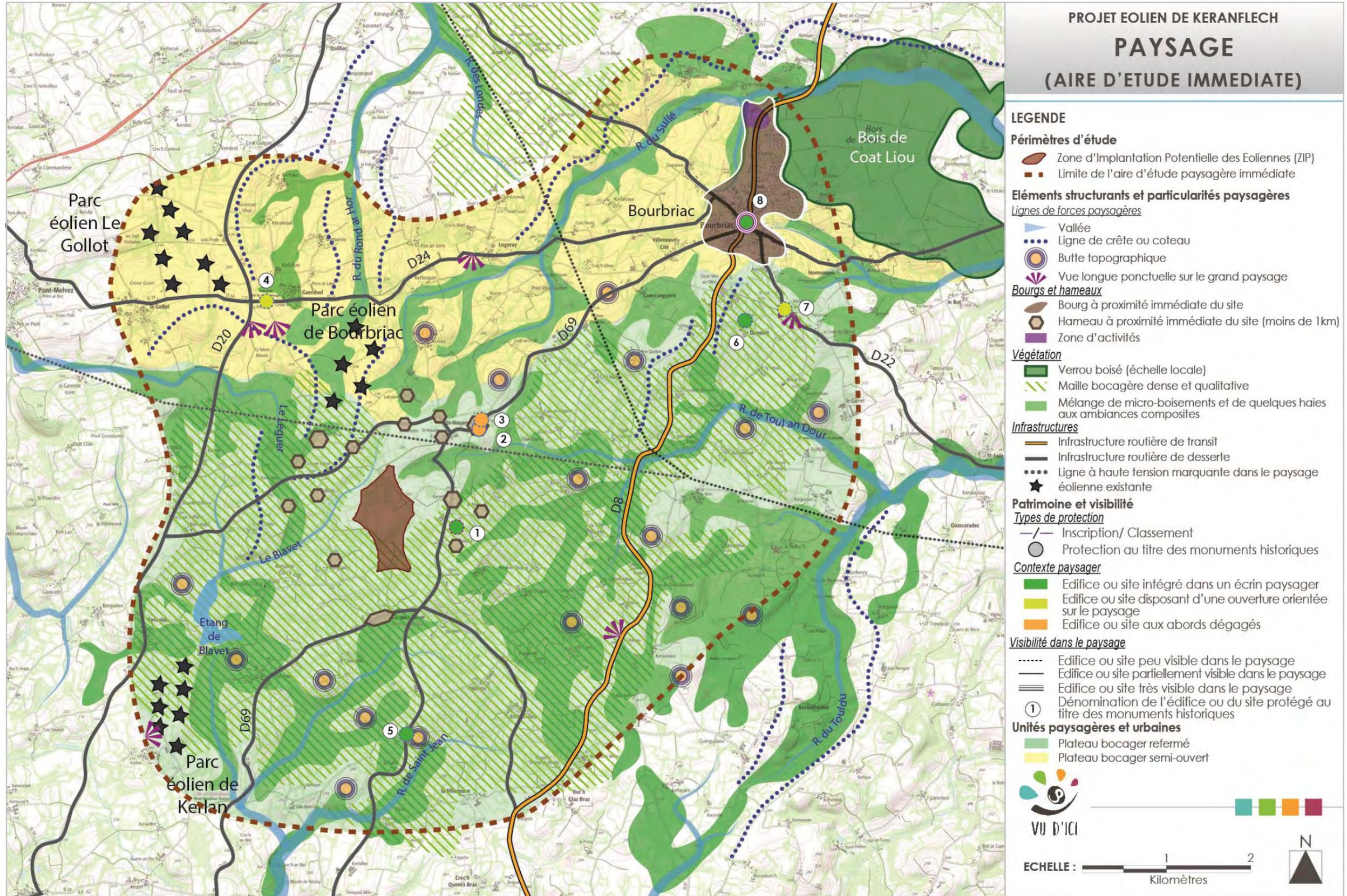


Figure 178 : Paysage de l'aire d'étude immédiate

VI.4.4.1.2 Deux ambiances paysagères

L'aire d'étude immédiate est composée de **2 ambiances paysagères** distinctes :

- Le Nord de l'aire est caractérisé par un **paysage de bocage semi-ouvert**, notamment depuis la D24. Le paysage présente des ouvertures qui restent bien entendu ponctuelles, mais qui sont tout de même plus fréquentes. Cet effet est notamment dû au type de bocage implanté sur le secteur : c'est ici un **bocage bas** qui s'exprime, principalement composé de fougères agrémentées d'arbustif et de petites portions d'arbres de haut jet. La fermeture depuis les voies se fait principalement grâce aux talus surmontés de la végétation bocagère qui bordent les voies et servent également de clôtures naturelles pour délimiter les parcelles. Leur hauteur étant suffisante pour arrêter le regard, ils cadrent très vite les vues sur une majorité du secteur. Lorsque ces talus disparaissent ponctuellement, ils laissent alors voir le grand paysage par-dessus les haies basses.

Le **bourg de Bourbriac**, seul bourg de l'aire d'étude immédiate, **s'insère sur les hauteurs de la pente** de la vallée du Sullé et présente une trame bocagère particulièrement bien conservée sur sa frange urbaine. Malgré sa position en hauteur, cette trame de talus plantés associée au Bois de Coat Liou qui borde sa frange Nord-Est viennent l'isoler dans le paysage.

- Le Sud de l'aire d'étude immédiate est recouvert d'une **trame bocagère dense**. Le motif des talus plantés au niveau des parcelles pâturées ou cultivées est toujours présent, mais est toutefois largement amendé par des microboisements et des haies d'arbres de haut jet, qui viennent confiner ce territoire, réduisant les vues longues. Ces **microboisements de feuillus**, mais aussi de conifères, plus remarquables dans le paysage, se **localisent au niveau des pentes et coteaux** des nombreux vallons qui parcourent le secteur. Les très rares vues plus ouvertes sont alors souvent rapidement stoppées par le relief vallonné et/ou le coteau boisé de la vallée à proximité.

VI.4.4.1.3 Des infrastructures routières enserrées dans la végétation

Le territoire d'étude ne présente pas de grandes infrastructures d'ordre régional. La voie la plus importante du secteur est la départementale D8, voie de transit. Les autres voies ont une vocation de desserte (D69, D24, D22) et sont d'ordre secondaire.

Les infrastructures routières du secteur Nord semi-ouvert (la D24 et une portion de la D69) présentent ponctuellement, mais régulièrement des perceptions d'envergure sur le paysage. Les infrastructures traversant la portion Sud de l'aire d'étude (D69 et D8 principalement) montrent un profil très discret, au sein d'un couloir végétal qui cadre le regard dans l'axe de la voie.

Le territoire est également traversé par 2 lignes à haute tension, qui restent cependant peu remarquables dans le paysage, du fait de l'étroitesse et de la ponctualité des vues, qui les placent plus comme un élément récurrent dans le paysage, qu'un élément monumental transversal.

La zone Sud du territoire montre une ambiance bocagère très refermée qui inscrit les habitations, les voies routières et les infrastructures électriques dans un écrin de verdure. Cette confidentialité du paysage n'autorise pas de vues longues sur la topographie vallonnée du secteur. Ces dernières sont rarissimes. Par conséquent, la sensibilité de cet espace est faible à nulle selon les secteurs.

La zone Nord de l'aire d'étude présente une ambiance plus ouverte, du fait d'un bocage bas autorisant des vues longues plus régulièrement. Ces perceptions mettent alors en jeu une sensibilité accrue par rapport au projet depuis cet espace, et notamment depuis la D24.



Figure 179 : Vues depuis les voies

Des vues variables depuis les voies, allant de la perspective très récurrente de la route cadrée par les talus plantés (en haut à gauche), à celles plus ponctuelles d'ouvertures sur le grand paysage plus ou moins longues : la vallée du Blavet en haut à droite avec une vue arrêtée rapidement par les coteaux pâturés et boisés de la vallée et celles beaucoup plus étendues depuis le nord du territoire (ici depuis la D20 en bas)

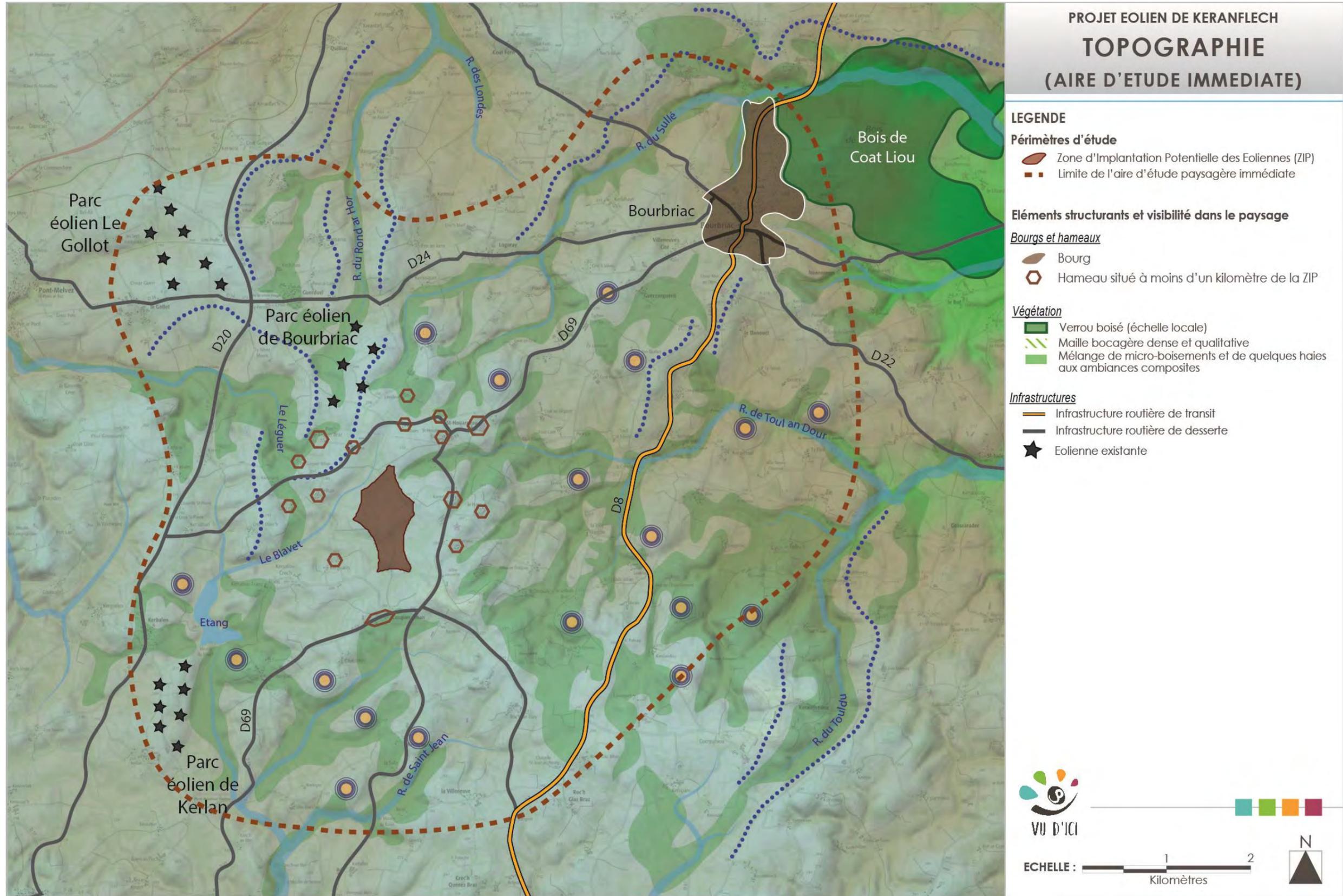


Figure 180 : Topographie de l'aire d'étude immédiate

VI.4.4.2 **Bâti**

VI.4.4.2.1 **Le bourg de Bourbriac**

En sortie du Bois de Coat Liou, le bourg de Bourbriac se présente timidement. Seul bourg de l'aire d'étude immédiate, il rassemblait 2300 habitants en 2014.

L'entrée Nord, confidentielle amène dans la ZAC de la ville, qui regroupe la majeure partie des commerces et supermarchés, ainsi que l'office du tourisme. Cette entrée de ville, manquant de structure, met cependant en scène le clocher de l'église dans l'axe de la voie menant au cœur de bourg (la D8).

Ce dernier, caractérisé par ses maisons de granit et d'ardoise forme une **trame bâtie très dense qui isole de l'extérieur**. Vivant et animé, c'est un lieu de rassemblement, notamment à l'heure de midi. Ce repli sur soi visuel du centre-bourg ne permet donc **pas de vue vers les paysages** de bocages qui entourent Bourbriac. Ce village compte sur sa place principale l'église de Bourbriac (8), classée au titre des monuments historiques. **Peu visible dans le grand paysage** à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, **Bourbriac apparaît tout de même depuis les abords proches**, la silhouette du clocher s'esquissant discrètement depuis les entrées de bourg.

Les accès et sortie se divisent en deux catégories :

- Les sorties Nord et Ouest, respectivement la D22 ; la D8 et la D69, sont enfermées par la végétation du bocage montée sur talus et cadrent le regard dans l'axe de la voie ;
- Les sorties au Sud du bourg, notamment depuis la D22, en point haut, montre ponctuellement des ouvertures vers le Nord et l'Ouest, qui mettent en scène le paysage vallonné du bocage breton.

L'église de Bourbriac (8) :

Située au **centre du cœur urbain de Bourbriac**, sur la place centrale, **l'église de Bourbriac (8)** ne montre **pas de dégagement visuel assez long pour envisager une vue vers la ZIP** : le bâti entourant la place cadre le regard et le dirige vers le monument, qui fait figure de point de ralliement avec le parking de l'église à son pied. **Cependant, si à l'échelle rapprochée, il a été montré que cet édifice présentait une forte visibilité dans le paysage depuis les vallées à l'Est, cet élément présente la particularité de montrer une visibilité plus faible à l'échelle immédiate**. En effet, son clocher élancé se distingue peu dans ce paysage refermé par le bocage dense et haut. Malgré le jeu topographique qui permet plusieurs points dégagés ponctuels, l'église ne se distingue que depuis les abords proches du bourg et depuis les hauteurs de la tour située dans le Bois Coat Liou, mentionnée dans les documents de tourisme, mais uniquement accessible à pied.

Le bourg de Bourbriac présente un contexte paysager refermé, qui permet peu de vues sur l'extérieur. Le cœur urbain montre une trame dense qui ne présente pas de sensibilité par rapport au projet. Ce bourg inséré dans un bocage resserré ne montre pas particulièrement d'ouvertures depuis les espaces habités en frange, mais des vues longues ponctuelles sont cependant possibles depuis les axes routiers en sortie au Sud de Bourbriac, notamment depuis la D22. Ces perspectives sont sensibles, lorsqu'elles sont en direction du projet. De manière générale, le bourg montre donc une faible sensibilité.

Bourbriac abrite une église au clocher remarquable, classé monument historique. Le cœur du bourg inscrit cet élément dans un écrin bâti, qui ne permet pas de sensibilité depuis le pied de l'édifice. A l'échelle immédiate, les vues sur le clocher depuis l'extérieur ne sont pas orientées vers le projet et ne posent pas de sensibilité vis-à-vis de celui-ci, évitant ainsi un possible effet d'écrasement de la silhouette du bourg dû à la proximité du projet. Le seul point permettant d'envisager une potentielle covisibilité avec le bourg et son église est depuis la tour de Coat Liou, dans le bois du même nom. Toutefois, cette vue reste confidentielle, la tour n'étant accessible qu'à pied.



Figure 181 : Le clocher de l'église de Bourbriac, se repérant depuis les abords proches : depuis la D8, en entrée de bourg, cadrée par le bâti des hameaux étalés le long de la voie (à gauche) et depuis la zone commerciale en entrée Nord-Est du bourg (D8) (à droite)



Figure 182 : La Sortie du bourg par la D22, au Sud, s'ouvre sur le paysage



Figure 183 : Les sorties Ouest (D69) et Nord (D22) de Bourbriac, refermées par la végétation ne montre pas d'ouverture en direction de la ZIP

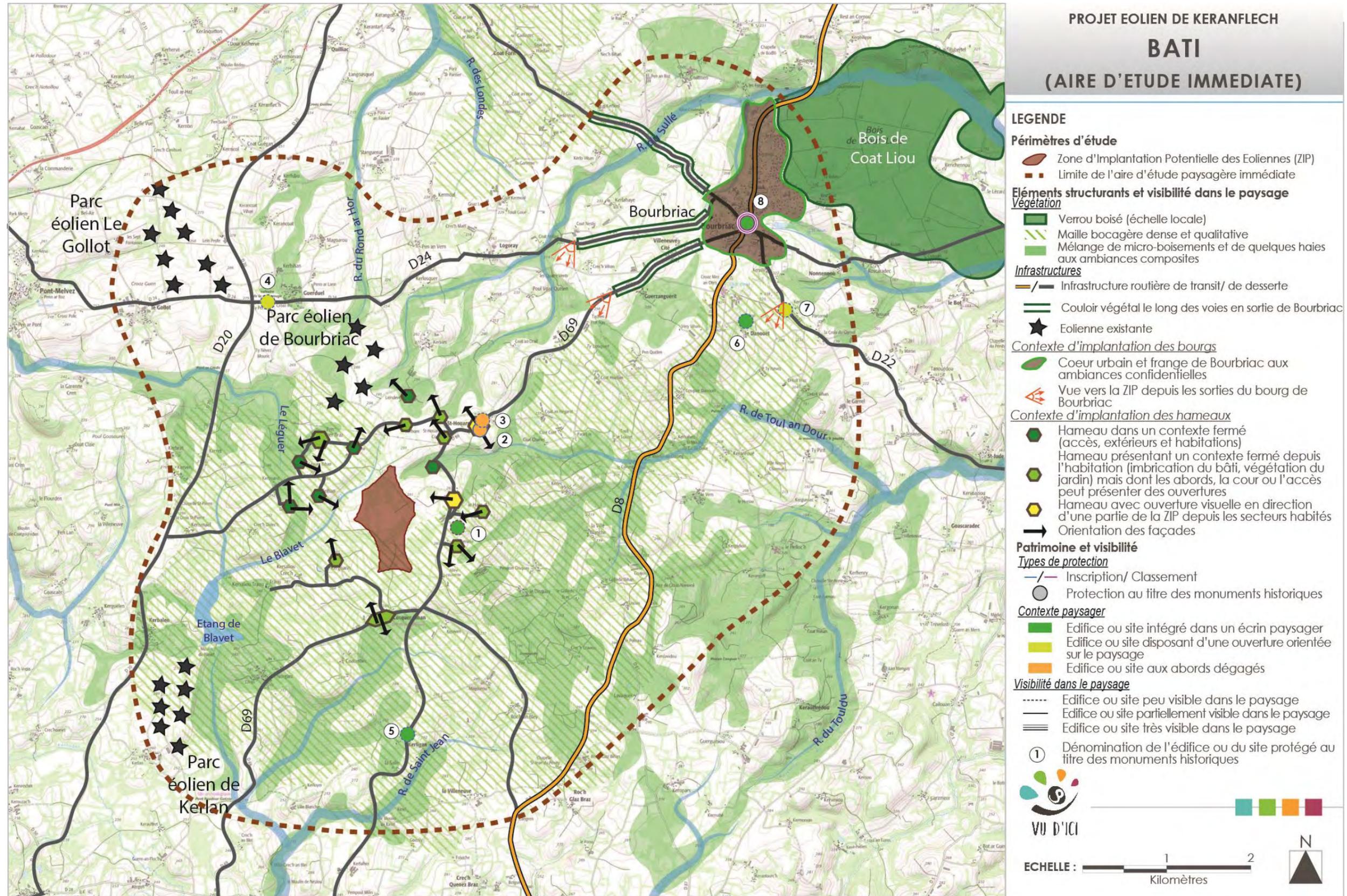


Figure 184 : Le bâti au sein de l'aire d'étude immédiate

VI.4.4.2.2 Les hameaux

Les hameaux sont traités de manière détaillée uniquement à l'aire d'étude immédiate et cette analyse ne concerne que ceux situés **à moins d'un kilomètre du site d'implantation potentiel**.

L'analyse sur les hameaux doit être prise avec précaution, puisque deux difficultés principales limitent leur étude:

- D'un point de vue **quantitatif**, les **espaces de vie d'un hameau sont divers** : accès aux parcelles, jardin, orientation des façades des maisons... et présentent autant d'angles de vue différents sur le projet, qui traduisent des enjeux et des incidences différents, distincts et pas toujours quantifiables (voir point suivant). Toutes ces « zones de vie » ne peuvent cependant être exhaustivement étudiées.
- D'un point de vue **qualitatif**, l'analyse des espaces privés (maisons, jardins, etc.) se fait via l'analyse de l'orientation des façades des habitations et des visibilitées depuis l'espace public (voies d'accès), ce qui ne permet pas toujours de cibler au plus juste la réalité des vues depuis les espaces privés.

De manière générale, les hameaux situés à moins de 1 Km de la ZIP sont **très discrets, enfermés dans la végétation dense** formée par l'enchevêtrement des microboisements des vallées et la maille bocagère. Ainsi 14 groupements d'habitations sont recensés. A visée principalement agricole (élevage et cultures), ces hameaux de petites tailles comprennent bien souvent un corps de ferme organisé en forme de « U » autour d'une cour et à proximité, des installations agricoles, d'élevage et des hangars de stockage, facilement identifiables par leurs matériaux (taule, parpaing brut, charpente métallique...).

Le corps de ferme comprend les habitations. Sa structure particulière oriente alors les façades de manière nette, vers la cour ou vers le jardin qui peut se trouver à l'arrière.

Quelques hameaux, de taille plus conséquente font figure d'exception (Saint-Houarneau ou encore Cosquer Jehan). S'apparentant à de petits bourgs, parfois organisés autour d'une placette centrale ou d'une chapelle comme à Saint-Houarneau, ces groupements d'habitations montrent une vocation résidentielle. Plus conséquents, ils peuvent également présenter des signes d'extension avec des constructions plus récentes implantées de manière linéaire.

Selon leur emplacement et leur environnement, ces hameaux montrent un contexte variable, qui peut être classé en différentes catégories :

■ Ceux enfermés dans la végétation :

Ces hameaux sont inscrits dans un écrin de verdure, formé par la maille bocagère entourant les parcelles agricoles à proximité immédiate. Ce masque visuel referme les vues depuis les habitations ou leur accès, créant une ambiance très confidentielle.

C'est le cas de Pen Léguer Bihan, Kerborn, Goaz Caër, Fehlan et Leïndevet. Ces hameaux isolés ne présentent donc pas de sensibilités vis-à-vis du projet.

■ Ceux aux abords présentant quelques dégagements vers le projet :

Ces hameaux présentent des habitations isolées, positionnées en recul par rapport à la voie ou enfermées dans la végétation. Cette situation ne leur permet pas de présenter des vues longues sur le paysage depuis les espaces habités. Cependant leurs abords - depuis l'accès ou la voie attenante – montrent ponctuellement des ouvertures dans la trame bocagère qui permet des perceptions moins cadrées.



Figure 185 : Le hameau de Felhan enserré dans un écrin de verdure qui limite fortement les vues



Figure 186 : L'ouverture depuis le hameau de Saint Houarnou Coaz, en direction du projet



Figure 187 : L'ouverture sur le grand paysage depuis l'accès au hameau du Harz

Lorsqu'elles sont en direction de la ZIP, ces vues induisent une sensibilité par rapport au projet. C'est le cas pour Saint-Houarneau Coz, le Harz, Kerivoa, Cosquer Jehan, Kergoarin et Pen Léguer Braz. Parmi eux, Le Harz et Cosquer Jehan présentent une sensibilité légèrement plus élevée, car certaines façades des habitations sont orientées vers la ZIP, et peuvent donc potentiellement avoir des vues supplémentaires en direction du projet depuis l'espace privé.

■ Ceux présentant une ouverture depuis l'espace bâti habité :

Deux hameaux présentent une ouverture depuis l'espace bâti en direction de la ZIP :

- **Saint-Houarneau :**

Le hameau de Saint-Houarneau de taille plus importante que la plupart des autres, est constitué principalement d'habitations, en faisant donc un lieu fréquenté par les riverains. Situé à un carrefour de la D69 et organisé autour de la chapelle et de sa petite place engazonnée, ce hameau présente une insertion dans un contexte végétal fourni qui ne permet pas de le distinguer réellement dans le paysage.

Cependant l'espace de respiration créé par la place permet une prise de recul et la création d'une perspective cadrée par le bâti, qui peut potentiellement comprendre la zone du projet. Toutefois, cette sensibilité est à modérer, car les habitations du hameau montrent une orientation des façades plutôt Nord-Ouest/Sud-Est, évitant ainsi une perception en direction la ZIP depuis les espaces privés.

- **Keranflec'h :**

Le hameau de Keranflec'h, le long de la D69 marque l'accès au hameau du Harz. Etalé le long de la voie, ce groupement d'habitations se divise en deux espaces : les habitations au Nord et les installations agricoles, en sortie Sud du hameau. Les parcelles agricoles ceintes par un bocage de haut jet masquent le hameau depuis les abords.

Cependant, l'entrée de parcelle située en entrée de hameau, au Nord, combinée au croisement avec un petit chemin agricole permet une brève ouverture visuelle plus longue vers l'Ouest qui peut potentiellement comprendre la ZIP. L'orientation des façades des habitations à l'Est de la chaussée allant dans la même direction, la visibilité des éoliennes peut éventuellement se répercuter sur les espaces privés.



Figure 189 : Contexte de Saint Houarneau : ouverture depuis la place du bourg dans l'axe de la voie



Figure 188 : La perspective depuis le hameau de saint-Houarneau, en direction de la ZIP



Figure 190 : Contexte de Keranflec'h : ouverture depuis la voie à travers une entrée de parcelle qui permet une vue longue en direction du projet

VI.4.4.3 Le patrimoine protégé à l'échelle de l'aire immédiate

L'aire d'étude immédiate compte 8 éléments protégés au titre des monuments historiques. Principalement du petit patrimoine avec deux chapelles, quatre croix ou calvaires, et un dolmen, seule l'église de Bourbriac (8), déjà traitée ci-dessus, se démarque par son importance et sa prestance dans le paysage.

Les 7 autres monuments présentent une visibilité plus faible. Trois types de contexte sont dénombrés, entraînant des sensibilités différentes :

■ **Le Dolmen de Kérivole (1), le calvaire du village de Kerlégan (5) et la chapelle de Darnouët (6) :**

Ces trois monuments présentent un contexte fermé, insérés tous les trois dans une trame végétale qui intimise les vues et les masquent partiellement dans le paysage.

Les deux premiers, de petite taille, l'un au milieu d'un champ et le second marquant un croisement viaire, sont entourés d'une trame bocagère dense et de haut jet qui ne permet pas de vue sur le paysage depuis le pied de l'édifice. Ils ne se laissent également percevoir que depuis leurs abords très proches, ne permettant pas d'envisager une potentielle covisibilité avec la ZIP.

La chapelle de Darnouët (6), au milieu du hameau est plus massive, mais reste totalement masquée par le réseau de bocage et de microboisements, dans lequel est inséré le hameau. Son petit clocher, moins haut que les frondaisons des arbres aux alentours, ne se repère donc pas depuis les abords.

■ **La Croix de calvaire de Saint-Houarneau (2) et la Chapelle de Saint-Houarneau (3) :**

Situés l'un à côté de l'autre, au sein du hameau de Saint-Houarneau, ils présentent tous deux le même contexte paysager : S'ils sont insérés dans une trame bâtie, la place centrale engazonnée du hameau, sur laquelle ils sont implantés, leur octroie un espace de respiration qui permet des abords dégagés. Ainsi, depuis la chapelle ornée de motifs et sa croix, qui marque le carrefour, l'observateur peut avoir assez de recul pour envisager depuis le monument, une visibilité de la ZIP dans l'axe de la voie menant aux habitations.

Toutefois, la trame végétale très dense qui entoure l'ensemble du hameau ne permet pas de voir le patrimoine depuis l'extérieur.

■ **La Croix de chemin en granit (7) et le Calvaire de la Croix-Rouge (4) :**

Ces deux édifices font partie du petit patrimoine, typique de la Bretagne. Ces deux croix, de petite taille, restent peu visibles dans le paysage et se découvrent au dernier moment. Cependant, toutes deux situées à un carrefour en point haut, elles montrent une ouverture depuis leurs abords immédiats, au niveau d'une des voies du carrefour, en direction de la ZIP.

Parmi les 8 édifices protégés que compte l'aire d'étude immédiate, seuls 5 montrent une sensibilité par rapport au projet :

- La croix du calvaire et la chapelle de Saint-Houarneau (1) et (2) ont une faible sensibilité, offrant des abords dégagés, qui montrent une potentielle visibilité du projet depuis les monuments
- La Croix de chemin en granit (7) montre une ouverture depuis le carrefour avec le chemin agricole (servant également pour la randonnée), qui pose une sensibilité modérée par rapport au projet
- Le calvaire de la Croix-Rouge (4) offre une ouverture sur le paysage depuis la route menant à Pen Léguer Braz, qui met en jeu une sensibilité modérée de visibilité du projet.



Figure 191 : Le calvaire du village de Kerlégan (5) et la chapelle de Darnouët (6), présentant tous trois une situation dans un écrin végétal ou paysager, qui ne permet pas au monument de voir ou d'être vu.



Figure 192 : La Croix de calvaire (2) et la Chapelle (3) du hameau de Saint-Houarneau, peu visibles mais possédant des abords dégagés qui permettent une vue légèrement ouverte en direction de la ZIP.



Figure 193 : La Croix de chemin en granit (7) présentant depuis ses abords immédiats, une ouverture sur le grand paysage en direction du projet fortement cadrée par la végétation



Figure 194 : Le Calvaire de la Croix Rouge (4), au carrefour de la D24 et de la desserte du hameau Pen Léguer Braz, qui offre une ouverture sur le grand paysage, au Sud.

Tableau 50 : Analyse des éléments protégés du patrimoine

Désignation des éléments protégés				Commune	Analyse du patrimoine				Analyse par périmètre (emboîtement d'échelle)			Sensibilités finales
Numéro	Nom	Statut	Éléments protégés		Echelle(s) d'analyse	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeux	Aire d'étude éloignée	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude immédiate	
1	Dolmen de Kerivole	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	-	-	Pas de sensibilité
2	Croix de calvaire de Saint-Houarneau	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	depuis la place centrale du hameau	-	depuis la place centrale du hameau	Sensibilité faible ou peu marquante
3	Chapelle de Saint-Houarneau	Inscrit	Les façades et les toitures	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Partiellement visible	Enjeu moyen	depuis la place centrale du hameau	-	depuis la place centrale du hameau	Sensibilité faible ou peu marquante
4	Calvaire de la Croix-Rouge	Inscrit	-	PONT-MELVEZ	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu moyen	depuis la voie communale menant à Pen Léguer Braz	-	-	Sensibilité modérée
5	Calvaire du village de Kerlegan	Inscrit	-	KERIEN	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	-	-	-	Pas de sensibilité
6	Chapelle de Darnouet	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu moyen	-	-	-	Pas de sensibilité
7	Croix de chemin en granit	Inscrit	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	depuis ses abords immédiats le long de la D22	-	depuis ses abords immédiats le long de la D22	Sensibilité modérée
8	Eglise	Classé	-	BOURBRIAC	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin bâti	Très visible	Enjeu fort	depuis la chapelle Notre-Dame de Restudo	-	depuis la tour de Coat Liou (uniquement accessible à pied)	Sensibilité modérée

VI.4.4.4 Le motif éolien bien établi sur le territoire

L'aire d'étude immédiate compte 3 parcs éoliens existants :

- **Le parc de Gollot** : Comprenant 8 éoliennes disposées selon deux lignes orientées Nord-Ouest/Sud-Est, ce parc s'implante au Nord du hameau du Gollot, privilégiant une localisation des machines sur les hauteurs des petites collines, engendrant quelques interdistances irrégulières. A l'échelle de l'aire immédiate ce projet se perçoit depuis ses abords immédiats, mais apparaît peu sur les vues en direction de la ZIP, à l'exception de la sortie Ouest de Bourbriac, depuis la D69.
- **Le parc de Kerlan** : Composé de 6 éoliennes implantées selon une double ligne régulière sur les hauteurs de Kerlan, ce parc surplombe la vallée boisée du Blavet. Il est perceptible dans le paysage notamment depuis le Nord de l'aire d'étude, mais reste caché depuis l'Est.
- **Le parc de Bourbriac** : ce parc comptant 5 machines, est celui qui est positionné le plus près de la ZIP. Par conséquent, c'est également celui qui serait mis le plus souvent en covisibilité avec le projet de la présente étude. Les 5 éoliennes, implantées en quinconce selon une double ligne suivent la topographie du terrain et se situent sur les points hauts découverts. Seule l'éolienne la plus au Nord est implantée un peu plus en contrebas de la pente. Cependant cette variation ne se perçoit pas dans le paysage.

Le projet de la présente étude, sur la commune de Bourbriac s'insère donc dans un paysage éolien déjà établi. Aussi, deux parcs en instruction viennent compléter ce contexte fourni : le parc de Guerguinou et de Ty Nevez Mouric.

De plus, l'échelle de perception du paysage de bocage et la rareté des ouvertures sur le grand paysage qui caractérise l'aire d'étude immédiate permettent une bonne intégration du motif. En effet, les vues sur les parcs existants sont séquencées et brèves. Les machines se perçoivent rarement dans leur totalité, sauf à proximité immédiate des parcs, et montrent des hauteurs qui s'accordent bien avec celles de la végétation. Si le motif est rémanent, il ne pose actuellement pas de problème de saturation visuelle depuis les voies, plusieurs parcs étant également rarement perceptibles ensemble.

Le paysage éolien est déjà bien établi sur l'aire d'étude immédiate. L'échelle du bocage et la fermeture du paysage en général permettent donc d'envisager une bonne intégration du projet éolien sur la commune de Bourbriac, avec un risque de superposition et de covisibilité des parcs qui reste faible.

Il ne va pas apporter un nouveau motif, mais pose une sensibilité vis-à-vis d'une rémanence trop forte de ce motif dans le paysage, au détriment des autres repères paysagers.

L'enjeu consiste donc à proposer un projet cohérent avec le contexte paysager et avec le contexte éolien existant. Les choix d'orientation et d'implantation du parc, ainsi que la localisation et l'altimétrie de chaque machine doit être précise et en harmonie visuelle avec les parcs proches, notamment avec le Parc de Bourbriac dans la continuité duquel le projet pourrait visuellement s'inscrire.



Figure 195 : Les éoliennes du parc de Gollot perceptibles dans leur totalité depuis la D24, qui passe au pied des machines.



Figure 196 : L'éolien, un motif rémanent les ouvertures visuelles, mais qui reste ponctuel dans le paysage (ici le parc éolien de Bourbriac)

Toutefois, le **bourg de Boubriac** à l'Est de l'aire d'étude montre des **vues en direction de la ZIP qui mettent en scène les parcs existants depuis ses sorties**. Un risque d'effets d'encerclement et de saturation visuelle depuis les abords du bourg est donc à étudier.

Pour cela, une analyse des effets cumulés depuis les voies menant au bourg a été réalisée à travers trois indices :

- **L'indice d'occupation d'horizon** correspond à la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens (ici, toute l'étendue du parc est considérée, pas seulement l'encombrement physique des pales), depuis un point de vue pris comme centre. On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes, mais permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encerclement.
- **L'indice de densité des horizons occupés** est le ratio du nombre d'éoliennes présentes par angle d'horizon occupé. Pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel peut être majoré par la densité d'éoliennes présentes. Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément de l'indice d'occupation de l'horizon. Considéré de manière isolée, un fort indice de densité n'est pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.
- **L'indice d'espace de respiration** est défini comme le plus grand angle continu sans éolienne. L'interprétation des résultats obtenus à partir de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain, mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Dans une optique maximisante, un angle sans éolienne de 160 à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Cette approche permet ainsi d'analyser de manière extrapolée les effets de saturation visuelle et d'encerclement en l'état actuel des choses.

Les parcs considérés dans cette approche sont donc uniquement ceux existants et ceux accordés.

L'étude des effets cumulés sur Boubriac via ces trois indices montre donc qu'aucun effet de saturation visuelle n'est à détecter dans l'état actuel des choses.

Les éoliennes des parcs existants ne sont pas visibles depuis le bourg. Cependant trois des 6 entrées/sorties du bourg montrent la présence de l'éolien. On considère arbitrairement un seuil d'alerte à 50%. Le bourg atteint donc la limite, mais ne la dépasse pas.

Tableau 51 : Calcul des indices de l'état éolien actuel

Saturation visuelle théorique évaluée sur la carte, en choisissant un point en sortie de Boubriac comme centre de référence	Sortie			Observations
	D24	D69	D22	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre	15	22	10	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre	0	0	0	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons	15	23	10	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le paysage
Nombre d'éoliennes visibles sur le territoire à moins de 5 Km du centre de référence	4	7	5	
Indice de densité des horizons occupés	0,27	0,30	0,50	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration	345	333	350	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat théorique effectué	Pas de saturation visuelle	Pas de saturation visuelle	Pas de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si deux des trois seuils sont dépassés

L'état actuel n'engendre pas d'effets de saturation visuelle ou d'encerclement du bourg de Bourbriac par l'éolien. Cependant une présence depuis les sorties est à noter.

L'ajout du projet n'induit pas de sensibilité vis-à-vis des effets cumulés depuis les axes étudiés, les indices montrant que l'ajout de l'angle de la ZIP ne pose pas de risque de saturation visuelle. Le projet risque d'être visible depuis la D22, la D64 et la D24. Il ne viendrait donc pas augmenter le pourcentage de sortie du bourg présentant le motif éolien, mais amènerait les vues d'un projet supplémentaire. Une sensibilité concernant une affirmation du motif éolien, qui doit être cohérent avec son environnement (problématique de l'implantation) est donc tout de même à considérer.

Tableau 52 : Calcul des indices en considérant l'emprise maximisante de la ZIP

Saturation visuelle théorique évaluée sur la carte, en choisissant un point en sortie de Bourbriac comme centre de référence				Observations
	Sortie D24	Sortie D69	sortie D22	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes ou la ZIP à moins de 5Km depuis le centre	34	40	28	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes ou la ZIP entre 5 et 10 Km depuis le centre	0	0	0	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons	34	40	28	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 Km du centre de référence				Ne peut pas être calculé avec la ZIP prise en compte
Indice de densité des horizons occupés				
Espace de respiration	317	313	327	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat théorique effectué	Pas de risque de saturation visuelle	Pas de risque saturation visuelle	Pas de risque saturation visuelle	Risque d'une éventuelle saturation visuelle si un des deux seuils est dépassé

VI.4.4.5 Un tourisme patrimonial et culturel

VI.4.4.5.1 A la découverte du petit patrimoine

Les circuits de petites randonnées

Le tourisme sur l'aire d'étude immédiate est principalement tourné vers la **randonnée et la découverte du petit patrimoine du secteur**. Pour se faire, la communauté de communes du Pays de Bourbriac a mis en place et gère plus d'une dizaine de sentiers sur les communes associées.

Ainsi **trois sentiers pédestres parcourent l'aire d'étude immédiate** : deux au Sud, ceux de An Tri Eskob et de la Ronde des calvaires permettent de découvrir les ambiances de chemins creux et boisés du territoire en passant par le château du Helloc'h, le calvaire du village de Kerlégan et la fontaine des trois évêques qui marque le point de rencontre entre les anciennes paroisses de Magoar, Kérien et Bourbriac.

Le troisième sentier, celui de Tro Saint Houarneau part du hameau du même nom et parcourt les secteurs bocagers, qui alternent entre chemins creux refermés et ambiances ponctuellement plus ouvertes sur le paysage au niveau des ouvertures des parcelles. Ce chemin a principalement pour but de faire découvrir la chapelle de Saint-Houarneau, réputée pour son architecture et ses statues finement sculptées.

En dehors de la randonnée, le secteur propose aussi des balades à cheval avec la présence de la ferme équestre de Goazily. L'étang de Blavet, à l'Ouest, est également indiqué comme lieu de pêche pour les amateurs. Son insertion dans un écrin de verdure, à côté du moulin de Blavet offre une atmosphère calme de détente, mais ne permet pas de vues très longues sur le paysage.

Le patrimoine à découvrir, souvent confidentiel

Les documents de tourisme mettent particulièrement en avant le petit patrimoine spécifique du secteur : mégalithes, châteaux et manoirs (cependant souvent privés), chapelles, églises ou encore calvaires et croix. Cependant ces éléments s'insèrent la plupart du temps dans un écrin urbain ou végétal formé par le bocage haut du secteur ou le bâti en granit du hameau ou du bourg abritant ce patrimoine.

De taille résolument modeste, à l'exception de l'église de Bourbriac et de la Tour de Coat Liou, ce petit patrimoine est souvent très discret dans le paysage et se découvre au détour d'un chemin creux, d'une voie secondaire...

L'église de Bourbriac et son clocher élancé marque le territoire de sa présence. Si cet édifice se fait discret sur l'aire d'étude immédiate, il n'en reste pas moins un des repères paysagers majeurs du territoire, qui attire donc la curiosité du visiteur.

La Tour de Coat Liou, insérée dans l'ambiance confidentielle du sous-bois du Bois de Coat-Liou est une tourelle de Gué d'une vingtaine de mètres. Elle se remarque peu dans le paysage, dissimulée parmi les frondaisons des feuillus et conifères, mais permet une vue à 360° sur le paysage depuis le haut de la tour. Toutefois, cet édifice reste peu accessible et anecdotique : seul un chemin forestier piétonnier permet d'y accéder et aucun parking n'est prévu depuis la D8.

L'éolien, un motif touristique du territoire

La présence du motif éolien de manière marquée sur le territoire est également répertoriée dans les documents de tourisme. En effet, dans les brochures, les éoliennes du parc de Gollot sont citées parmi les points d'attrait de la commune de Pont-Melvez : installées « depuis quelques années, elles font partie du paysage. Avec leurs 90 m de haut et leurs 200 tonnes, ces éoliennes fournissent l'équivalent de 1.3 MGWatt soit la consommation de 20 000 personnes ».

Le motif éolien s'est donc ancré dans ce paysage de bocage breton et tend peu à peu à en devenir un de ses emblèmes.



Figure 197 : Le sentier de Tro Saint-Houarneau passant par la ZIP permet ainsi de découvrir la chapelle et ses fines sculptures, mais également la source du Blavet, située au cœur du site d'implantation potentielle

VI.4.4.5.2 Les hébergements

Le territoire d'étude compte peu d'hébergement recensé dans les documents de tourisme, 3 au total : un dans le bourg de Bourbriac, et deux autres dans les hameaux de Pen Léguer Bihan et de Saint Houarneau. Insérés dans la trame bâtie de leurs hameaux, ils montrent donc des enjeux similaires à ces derniers.

Le tourisme de l'aire d'étude immédiate est principalement tourné vers la découverte du bourg de Bourbriac et du petit patrimoine local de chapelles, croix et calvaires, châteaux, mégalithes ou encore fontaines. Les trois sentiers de randonnée du secteur circulent principalement dans des ambiances fermées de bocage ou de forêt, qui ne posent pas de sensibilité par rapport au projet. Seul le sentier de Tro Saint Houarneau qui passe par la ZIP et le hameau de Saint-Houarneau présente un risque plus élevé de visibilité du projet au niveau de ces deux lieux.

Concernant le patrimoine touristique, bien souvent de petite taille, il se fait discret dans le paysage et pose globalement peu de sensibilité par rapport au site d'implantation. Seules quelques ouvertures depuis le calvaire de la Croix-Rouge, la croix de chemin en pierre et depuis la tour de Coat Liou peuvent éventuellement mettre en scène la zone de projet.

Fait rare, l'éolien, implanté depuis quelques années sur le territoire, commence à apparaître dans les documents de tourisme, notamment ceux de Pont-Melvez, se positionne donc de plus en plus comme un marqueur de l'identité de ce secteur, s'intégrant ainsi à l'image véhiculée. La mise en place d'un nouveau projet sur la commune de Bourbriac n'est donc pas en désaccord avec la communication touristique, à condition que son rendu soit qualitatif pour ce paysage de bocage.

Les hébergements recensés sont peu nombreux et sont intégrés soit dans le bourg de Bourbriac, soit plus proche de la ZIP, au niveau des hameaux de Pen Léguer Bihan et de Saint-Houarneau. Adoptant le contexte du hameau dans lequel ils se trouvent, ceux de Pen Léguer Bihan et de Bourbriac ne montrent donc pas de sensibilité. Celui au niveau de Saint-Houarneau présente toutefois une faible possibilité covisibilité avec le projet.

PONT-MELVEZ

Au cours de votre visite, vous allez connaître l'histoire des moines rouges, des templiers et les légendes qui font la popularité de Pont-Melvez. Appartenant tout d'abord aux Templiers, la commanderie de Pont-Melvez est transférée après la dissolution de l'ordre en 1312 aux hospitaliers de Saint-Jean-de-Jérusalem, qui en conservent la propriété jusqu'à la Révolution.

La paroisse de Pont-Melvez appartient tout entière aux templiers au XIII^{ème} siècle, puis à leur suite, aux hospitaliers de Saint-Jean-de-Jérusalem. Ceux-ci possèdent une commanderie dont aucun vestige ne subsiste. C'est à leur initiative que quatre meneaux fleurdésisés sont créés sur la façade sud de l'édifice au début du XVI^{ème} siècle, en signe de ralliement au Roi de France. L'église de Pont-Melvez date du XVII^{ème} siècle.

L'Église Saint-Jean-Baptiste

La Chapelle de Christ

Particularité de la chapelle: construite sur un plan rectangulaire, elle date du XVII^{ème} siècle. Proche de la commanderie, la légende raconte qu'elle y est reliée par un souterrain. Sa fontaine est réputée pour guérir les maux d'yeux.

Le Calvaire Kroaz Ru

Cette croix avec une toiture surmontée d'une piéta daterait du XVI^{ème} siècle. La présence à cet endroit du calvaire évoque un itinéraire reliant deux commanderies des hospitaliers de Saint-Jean-de-Jérusalem. Cette croix fut inscrite aux Monuments historiques en 1964.

La Gare de Pont-Melvez: sur la ligne Guingamp- Carhaix, une façon originale de découvrir le territoire...

Dépaysement assuré !

Depuis quelques années, elles font parties du paysage. Avec leur 90m de haut et leur 200 tonnes, ces éoliennes fournissent l'équivalent de 1,3MGWatt soit la consommation de 20 000 personnes.

Figure 198 : La mention de la figure de l'éolien en tant que motif identitaire du territoire dans les documents de tourisme de Pont-Melvez (gauche). Le calvaire de Kérivoa et la tour de Coat Liou, au sein du boisement éponyme (droite)



Figure 199 : L'étang de Blavet, lieu de pêche cerné par les coteaux boisés de la vallée en direction de la ZIP

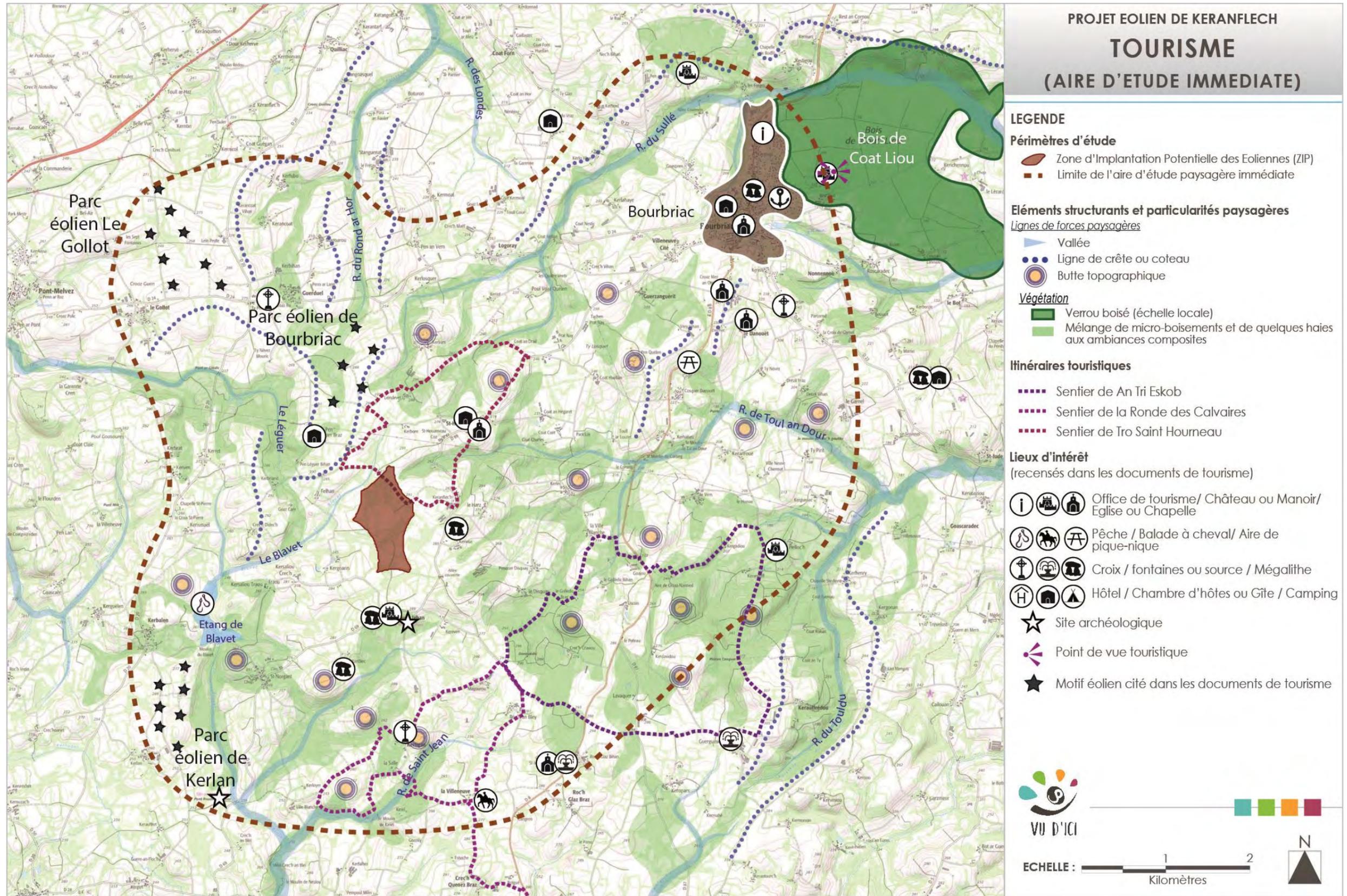


Figure 200 : Le tourisme au sein de l'aire d'étude immédiate

VI.4.5 Conclusions de l'état initial – approche des sensibilités des paysages et des enjeux au regard de l'éolien

VI.4.5.1 Bilan de l'aire d'étude éloignée

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les éoliennes sont perçues de petite taille et sont de fait souvent dissimulées par les effets d'écran. En l'absence de grands dégagements visuels généralisés (paysages faits de bocage et de boisements), les enjeux sur le paysage et le patrimoine sont presque exclusivement ponctuels. Les conclusions énoncées ci-dessous sont directement reprises de l'étude.

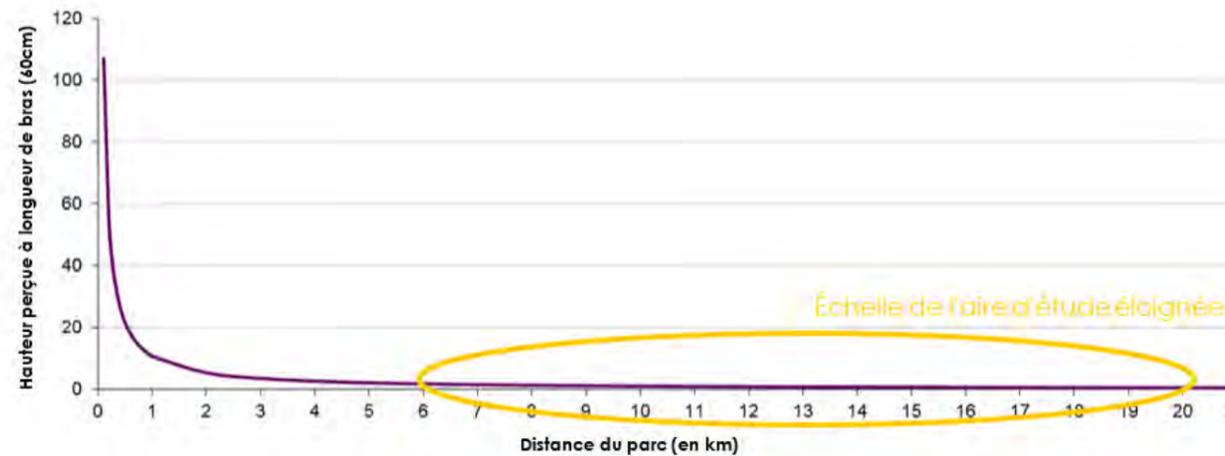


Figure 201 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres

Le paysage de l'aire d'étude éloignée est composé de plusieurs unités paysagères :

- Le paysage de bocage à maille élargie du Trégor ;
- le paysage de bocage dense sur collines de l'Arrée ;
- le paysage boisé et de bosquets du Goëlo.

Ces paysages sont considérés comme **typiques de Bretagne**. Leurs caractéristiques constituent donc des **enjeux importants** à l'échelle du territoire et de la région.

Ces paysages sont le reflet d'une géologie complexe. Ils sont composés **d'ondulations, de collines et de vallées étroites et encaissées**. Ces reliefs sont conjugués à **différents types de bocages** à mailles plus ou moins denses. La conjugaison de ces facteurs rend les paysages peu sensibles au projet d'implantation du parc éolien. La sensibilité au projet de ces unités s'exprime **depuis les points hauts du territoire**, à plus forte raison, ces lieux sont souvent occupés par des édifices classés ou sont eux-mêmes classés au titre des sites, à l'image de la **Colline de Menez-Bré** (82 et A). Le **Château de Guingamp** (42), est également situé en belvédère sur le paysage, et tourné vers le cœur de l'aire d'étude. Ces deux sites concentrent les enjeux les plus forts de cette aire d'étude paysagère.

L'enjeu du projet consiste donc à proposer un parc en cohérence avec les parcs existants et le paysage, de manière à ne pas créer de « discordance » et d'effet de masse, notamment depuis les deux points de vue précédemment cités.

Afin d'aboutir à une bonne intégration du parc dans ces paysages, une attention particulière devra être apportée à l'orientation et à l'implantation du parc. Une grande cohérence devra également être respectée : la hauteur des machines devra être homogène et similaire ou très proche à de celles des parcs alentour avec lesquels le projet pourrait se superposer visuellement.

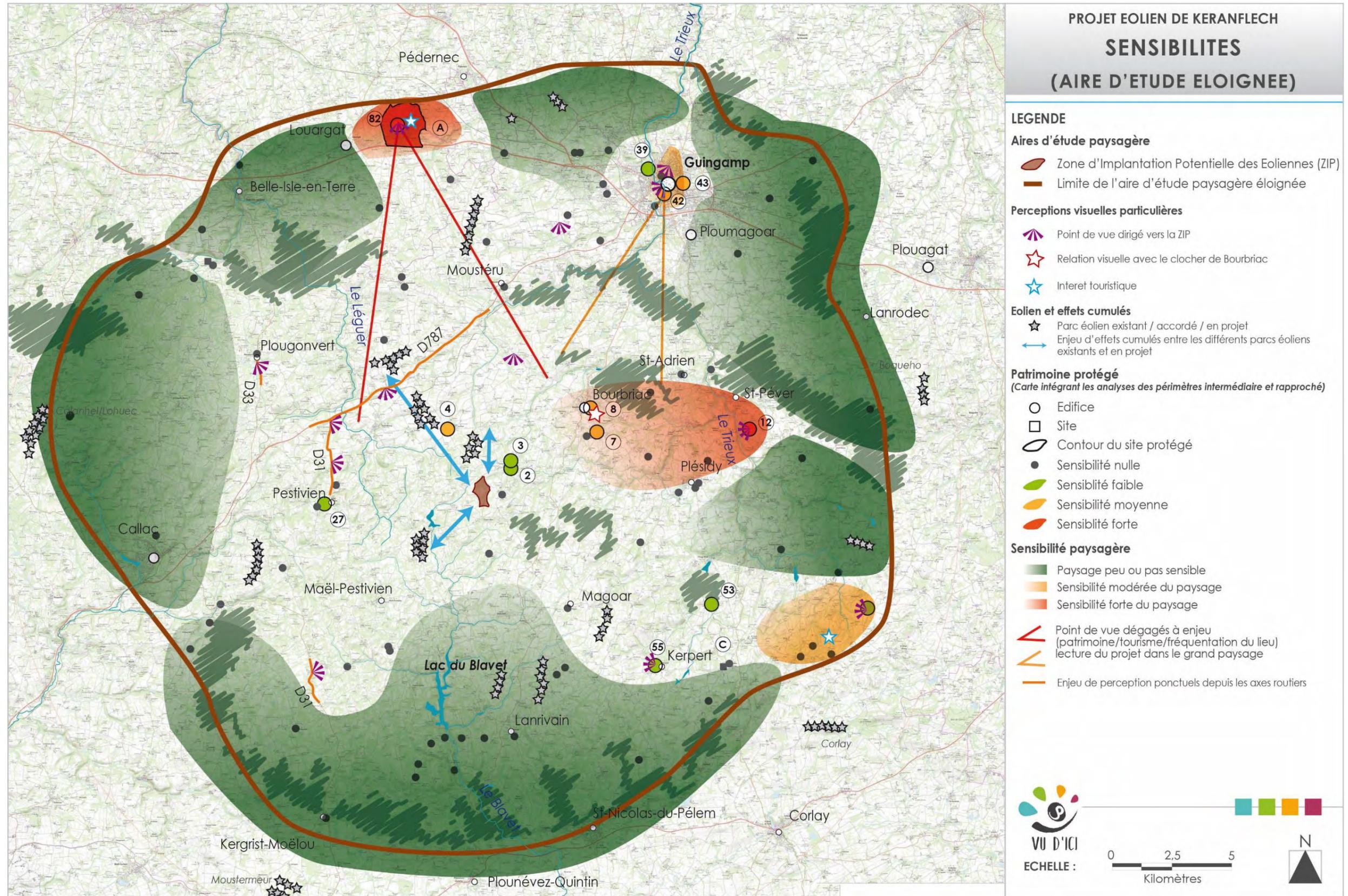


Figure 202 : Sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

VI.4.5.2 Bilan de l'aire d'étude rapprochée

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les éoliennes sont toujours de petite taille, mais tendent à prendre davantage d'importance dans le paysage, au gré des ouvertures visuelles.

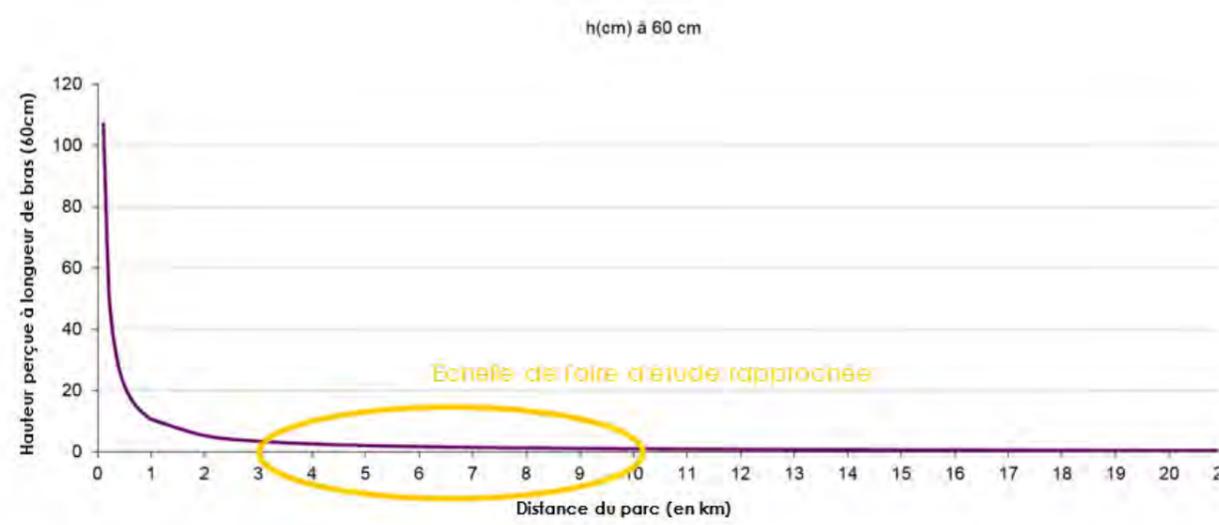


Figure 203 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres

Le paysage de l'aire d'étude rapprochée est **peu sensible au projet du fait des importants écrans visuels** créés par le bocage et le relief collinaire. De même qu'à l'échelle de l'aire éloignée, les bourgs, le patrimoine, les sites touristiques et les axes routiers sont **peu sensibles au projet hormis depuis quelques points hauts**, qui donnent à voir des panoramas ouvrants sur la ZIP et les parcs éoliens de l'aire rapprochée. Ainsi, il conviendra d'apporter une attention particulière au point de vue depuis le **parking de la Chapelle Notre-Dame de Restudo (12)** à St-Péver qui présente une sensibilité forte et offre un panorama mettant en évidence une covisibilité du projet avec le clocher de **l'Eglise de Bourbriac (8)**.

L'enjeu du projet à l'échelle de l'aire rapproché réside, tout comme pour l'aire éloignée, dans la cohérence à apporter à l'implantation du parc et à la hauteur des machines vis-à-vis des parcs existants.

Afin de bien prendre en compte le point de vue depuis les abords de la Chapelle Notre-Dame de Restudo, le parc devra ménager une « respiration » avec les parcs proches, et notamment celui de Bourbriac, afin de ne pas « saturer » les perspectives et ainsi préserver la qualité du « grand paysage ».

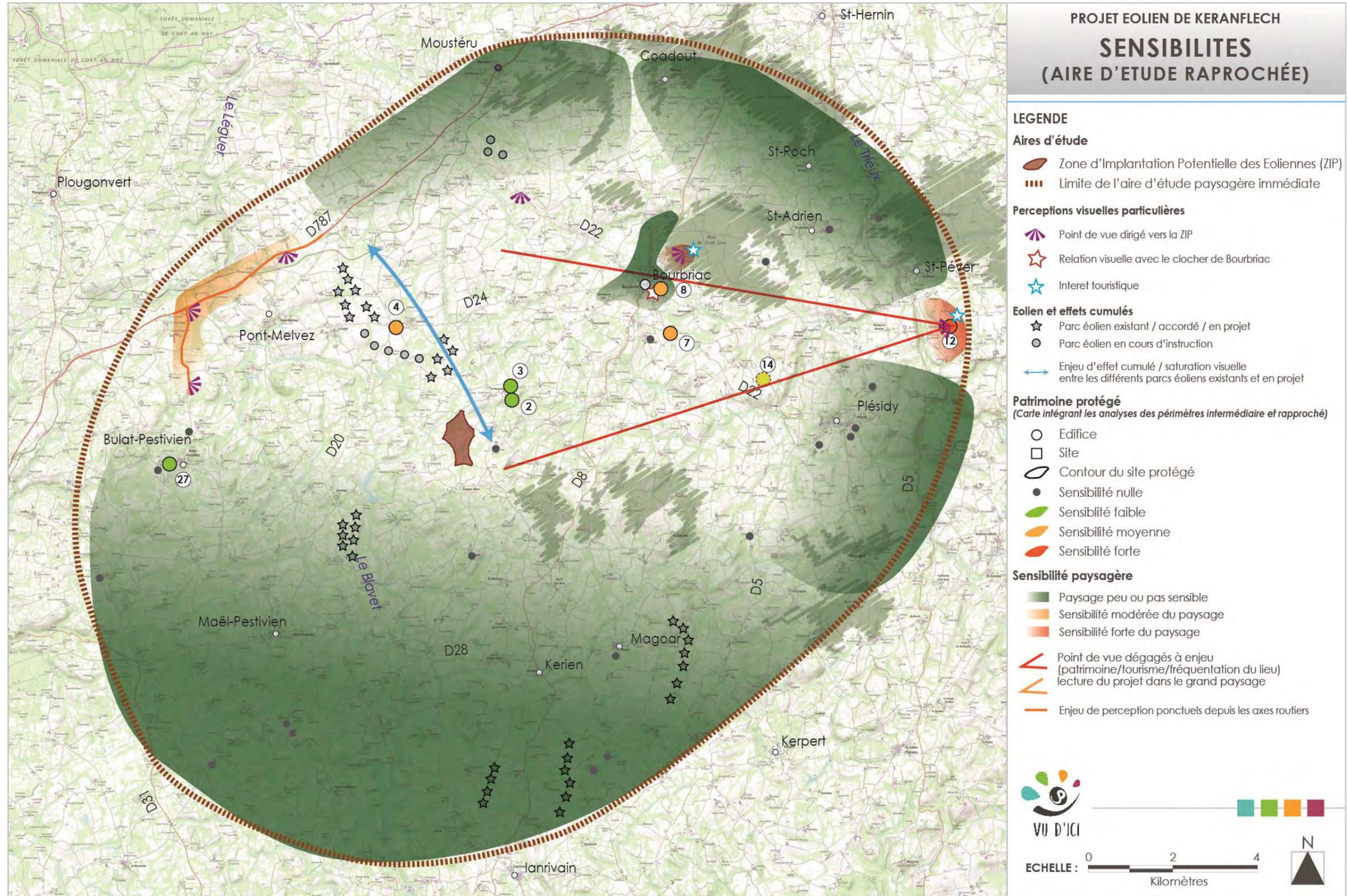


Figure 204 : Les sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

VI.4.5.3 Bilan de l'aire d'étude immédiate

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les éoliennes prennent visuellement de la hauteur et deviennent visibles dès lors que les écrans de premier plan sont absents.

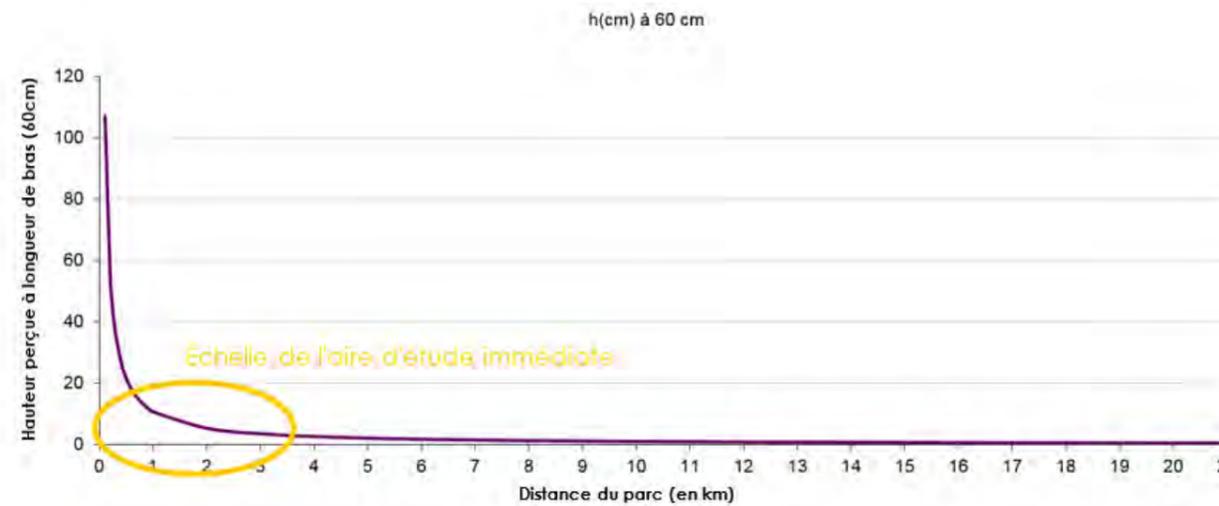


Figure 205 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 180 mètres

L'enjeu premier à l'échelle de l'aire immédiate est celui de la **perception quotidienne du site depuis les hameaux proches tournés vers la ZIP**, à savoir **Saint-Houarneau, Le Harz et Cosquer Jehan** qui présentent des sensibilités modérées du fait de l'orientation des façades des habitations. Les axes routiers sont peut-être sensibles au projet excepté la **D24 qui présente quelques ouvertures ponctuelles sur la ZIP**.

Les édifices protégés de l'aire d'étude présentent peu de sensibilité hormis les croix de chemin présentant des ouvertures sur le paysage.

Afin de proposer un projet le plus « discret » possible et le moins impactant vis-à-vis des hameaux proches, le parc devra respecter la topographie naturelle de la ZIP et suivre une même ligne altimétrique. Le parc doit également s'inscrire dans la continuité du parc éolien de Bourbriac.

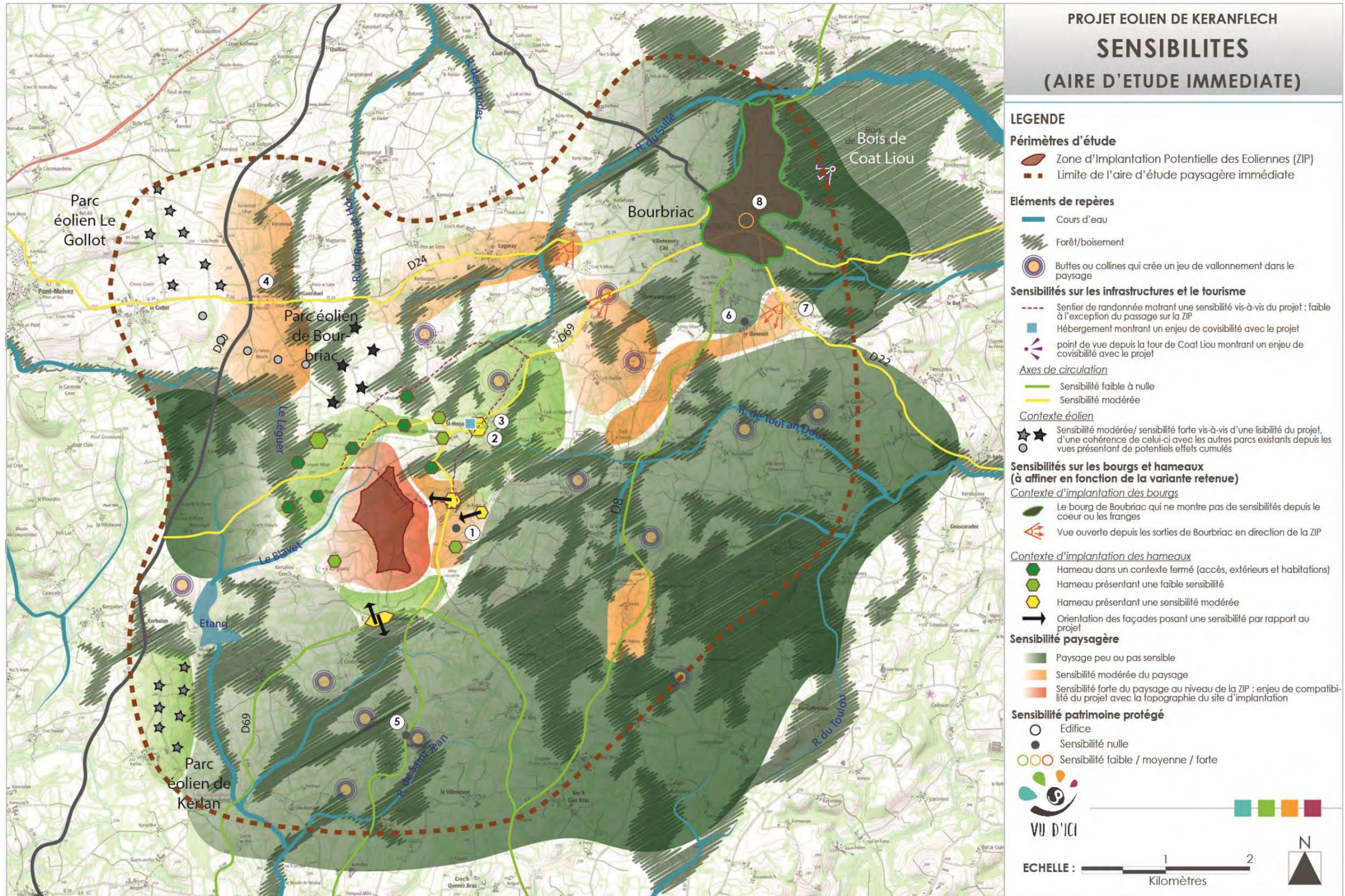


Figure 206 : Les sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

VI.4.6 Préconisations paysagères

VI.4.6.1 Synthèse des enjeux principaux

Le diagnostic a dressé les bases des points d'importance paysagère à prendre en compte, à savoir :

- Les points de vue patrimoniaux que constituent les belvédères de la **Colline de Menez-Bré** (82 et A), le **Château de Guingamp** (42), et le parking de la **Chapelle Notre-Dame de Restudo** (12) à St-Péver ;
- Les divers points hauts des axes routiers mettant en scène le parc et le paysage ;
- Les hameaux proches du projet ;

Ces différents points permettent d'envisager des préconisations paysagères en vue de la réflexion sur les variantes. Élaborées en dehors de tout cadre réglementaire et sans aucune contrainte (foncière, acoustique, environnementale, servitudes), les préconisations correspondent à un projet paysager « idéal » tenant compte des caractéristiques paysagères du site et de la localisation générale de la ZIP.

D'une manière générale, l'orientation du projet et ses relations avec les paysages et infrastructures présents vont concentrer l'essentiel des attentions puisqu'il est recherché une mise en cohérence au sein de l'existant. Ainsi, les enjeux liés à la perception depuis les points de vue touristiques (circuits pédestres, cycles), les axes principaux ou encore le patrimoine protégé seront indirectement pris en compte dans les préconisations.

VI.4.6.2 Préconisations paysagères

Il s'agit de donner le plus de sens au projet dans le paysage. Ce dernier étant marqué par les parcs éoliens déjà présents, le projet doit chercher à s'insérer au mieux, et à renforcer les lignes fortes du paysage pour conférer à l'ensemble une réelle cohérence, tout en jouant de simplicité afin de diminuer son impact sur les environs.

Il est donc préconisé pour le projet considéré :

- Une implantation Nord-Sud du parc ;
- Une implantation en retrait par rapport au Nord de la ZIP. Pour préserver le bocage, mais aussi pour respecter une distance suffisante au regard de la « respiration » nécessaire avec le Parc de Bourbriac (perception du paysage depuis la Chapelle Notre-Dame de Restudo ;
- Implantation sur une même ligne topographique ou mise en œuvre de rehausse de machine afin de respecter la topographie naturelle du site et du paysage ;
- Une implantation groupée permettant de limiter l'emprise visuelle du projet dans le paysage ou en ligne permettant de souligner l'orientation paysagère ;
- Une hauteur des machines homogène et similaire ou très proche à de celles du parc de Bourbriac ;
- Des interdistances régulières, calées sur le pas des parcs existants ;
- Conserver au maximum les haies et boisements existants.

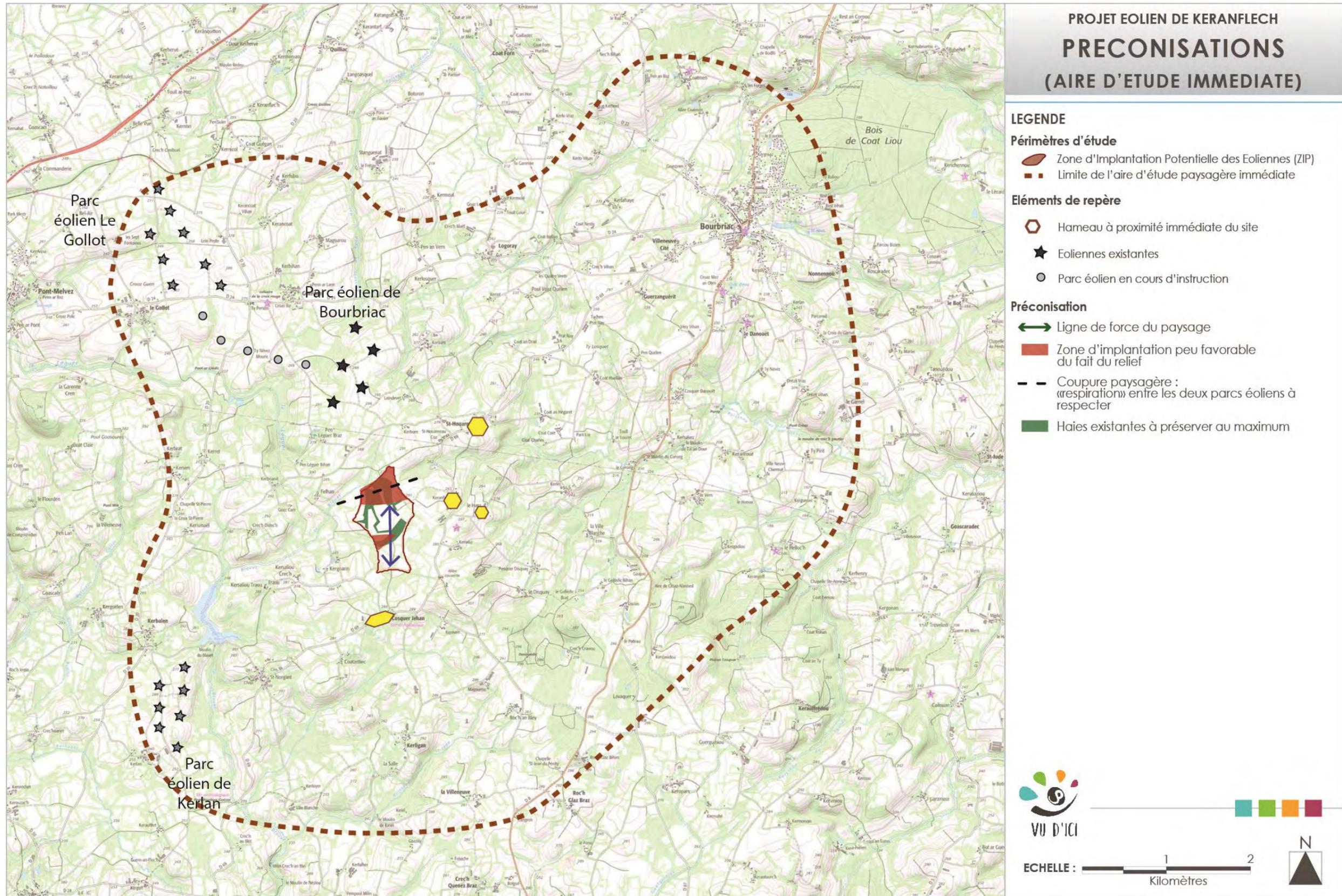


Figure 207 : Les préconisations paysagères au sein de l'aire d'étude immédiate

VII. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

VII.1 Historique du projet et bilan de la concertation

VII.1.1 Introduction

Le Code de l'environnement stipule dans le Chapitre préliminaire (Art L120-1) : « *La participation du public à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement est mise en œuvre en vue :*

- d'améliorer la qualité de la décision publique et de contribuer à sa légitimité démocratique ;
- d'assurer la préservation d'un environnement sain pour les générations actuelles et futures ;
- de sensibiliser et d'éduquer le public à la protection de l'environnement ;
- d'améliorer et de diversifier l'information environnementale »

Dans le cadre du développement du projet éolien de Bourbriac, il s'agit à la fois de répondre aux attentes des services de l'Etat (DDTM en particulier), d'intégrer le projet dans un territoire et de respecter les textes de loi en vigueur.

La concertation a été menée par le pétitionnaire avec les acteurs publics, les collectivités et les riverains, en amont du projet, le but étant d'assurer une information continue sur les différentes actions en cours.

Par ailleurs, le périmètre de la concertation a été défini de la manière suivante : périmètre de l'enquête publique (mairies dans les 6km autour du projet), avec des échanges renforcés sur la commune concernée de Bourbriac. Pour ce faire, le pétitionnaire a sollicité le bureau d'études paysagiste VU D'ICI qui a réalisé le volet paysager de l'étude d'impact afin de définir un périmètre particulièrement concerné par la visibilité sur le parc. Cela a permis de délimiter une zone pertinente pour mener un porte-à-porte et prendre le temps de rencontrer les riverains.

La deuxième étape correspondait à l'application du décret n° 2017-626 du 25 avril 2017 de l'ordonnance n°2016-1060. La DDTM a également souhaité que la procédure de concertation soit menée dans le respect du Schéma Régional Éolien (SRE).

Notons que celui-ci a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 28 septembre 2012. Il a cependant été annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015. Son annulation a été confirmée par la Cour Administrative d'Appel de Nantes le 18 avril 2017. Malgré tout, il reste un outil intéressant pour identifier les zones *a priori* favorables au développement de l'éolien. Par ailleurs, d'après l'article L.553-1 du code de l'environnement, l'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation et l'annulation du SRE de Bretagne est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens.

En parallèle, la diffusion d'informations a été conduite tout au long du projet grâce à des outils tels que les lettres d'information, le blog projet et le soutien de la mairie.

VII.1.2 Préparation de la concertation

VII.1.2.1 Rencontres avec les services de l'État et les élus

D'après le SRE (page 33), « *le porteur de projet devra prévoir la concertation avec les acteurs publics, les collectivités et les riverains, le plus en amont possible en partenariat avec les collectivités (communes et intercommunalités)*

pour assurer une information transparente et optimale sur le projet éolien et son montage, facteur essentiel de réussite et d'acceptation. »

Afin de mener au mieux la concertation avec les riverains, un travail a été réalisé par le maître d'ouvrage en amont avec les services de l'Etat et les élus pour discuter des modalités de développement du projet (contraintes, enjeux environnementaux et techniques...). Il s'est particulièrement appuyé sur la mairie de Bourbriac afin de prendre connaissance des enjeux du territoire.

Le tableau suivant donne un bref historique du projet éolien de Keranflech :

Tableau 53 : Dates clés du projet de Keranflech

Date	Objet
26/04/2016	Rencontre avec le maire de Bourbriac (présentation du projet)
21/09/2016	Présentation en conseil municipal du projet. Accords pour lancer le foncier
05/10/2017	Rencontre avec la DDTM 22 à Saint-Brieuc afin de valider les méthodologies des études
13/02/2018	Pôle éolien sur site avec la DDTM 22 et avec la paysagiste conseil
08/03/2018	Pôle éolien sur site avec la DDTM 22 et le service nature de la DREAL

Le maire de Bourbriac a été contacté dès la phase de prospection, avant la signature du foncier conformément aux exigences du SRE p.34 « *Le maire doit donc être le premier informé d'une démarche de projet éolien. Sa mobilisation paraît essentielle à la réussite de la concertation qui conditionne le projet. »*

Les échanges avec les élus et les propriétaires fonciers sont par ailleurs constants et réguliers.

VII.1.2.2 Démarches spécifiques d'informations des riverains du projet

VII.1.2.2.1 Site internet et lettres d'informations

Un blog projet a été créé pour communiquer les différentes informations relatives à l'éolien en général et au projet de Bourbriac, accessible à l'adresse suivante : http://blog.groupevaleco.com/?blog=projet_eolien_bourbriac. Il a été mis en ligne en octobre 2017.

En novembre 2017, le pétitionnaire VALECO a diffusé une lettre d'information annonçant aux riverains le lancement d'un projet éolien. Cette lettre d'information était notamment accessible depuis le site internet de la mairie de Bourbriac : <http://www.bourbriac.fr/post/2017/Le-groupe-VALECO-d%C3%A9veloppe-un-projet-%C3%A9olien-sur-la-commune>.

Cette information a figuré notamment sur la page d'accueil du site de la mairie de Bourbriac :



Figure 208 : Informations sur les projets éoliens sur le site de la commune de Bourbriac

Une deuxième lettre d'information ainsi qu'un questionnaire ont été diffusés en avril 2018 lors du porte-à-porte évoqué par la suite. Trente exemplaires ont été diffusés sur les hameaux les plus concernés par la visibilité sur le parc, à la fois aux riverains que nous avons rencontrés ainsi qu'à ceux qui n'étaient pas chez eux. Des exemplaires ont été laissés en libre-service à la mairie de Bourbriac.

Une lettre d'information venait en complément de la première diffusée via internet :



Figure 209 : Lettre d'information distribuée aux riverains

Le questionnaire avait pour but de permettre aux riverains concernés de retourner leurs réponses sur des thèmes abordés lors des entretiens du porte-à-porte. Cela a également permis à la société VALECO de communiquer les contacts du chef de projet dans une logique d'ouverture à l'échange (possibilité de nous retourner leurs contacts pour plus d'informations et adresse mail et numéros de téléphone disponibles).

Questionnaire – Projet éolien de Bourbriac

Vous & l'énergie éolienne

a. Vous pensez que les énergies renouvelables sont :

Utiles Peu utiles Pas utiles Pas d'avis

Pourquoi :

b. Vous pensez que l'éolien est :

Utile Peu utile Pas utile Pas d'avis

Pourquoi :

c. Qu'attendez-vous d'un projet éolien ? (Plusieurs réponses possibles)

D'être informé(e) tout au long du projet De pouvoir participer financièrement au projet

D'avoir un projet intégré au paysage Que le projet soit créateur d'emplois pour la commune

Autre :

d. Comment souhaitez-vous être informé de l'avancement du projet ? (Plusieurs réponses possibles)

Informations / Permanences en Mairies Mise à disposition des dossiers Courrier (lettre...)

Site internet dédié au projet Presse locale Autres :

e. Vous concernant :

- A quelle tranche d'âge appartenez-vous ?

15-29 ans 30-44 ans 45-59 ans 60 ans et +

- A quelle distance de la zone d'études se situe votre résidence principale ?

moins de 1 km Entre 1 et 5 km plus de 5 km résidence secondaire

MERCI DE RETOURNER CE QUESTIONNAIRE EN MAIRIE OU PAR EMAIL A L'ADRESSE SUIVANTE : martialbirba@groupevaleco.com

Afin de bénéficier d'informations sur la suite du projet merci de nous retourner ce coupon à l'adresse indiquée sur le flyer

Nom :

Prénoms :

Adresse :

Figure 210 : Questionnaire distribué aux riverains

VII.1.2.2.2 Porte-à-porte

Le porte-à-porte a été préparé grâce au périmètre identifié au préalable par le bureau d'études paysagiste. Il a donc permis de cibler les hameaux suivants : Saint-Houarneau, Le Harz, Keranflech, Cosquer Jehan, Kerivoa, Kergoarin, et Pen Léguer Braz.

Il a permis aux riverains de rencontrer notamment le chef de projet en charge du développement du parc sur la commune. L'opération s'est déroulée sur 2 journées : le 05/04/2018 et 06/04/2018. Elle avait pour but d'échanger avec les riverains sur 2 thématiques identifiées au préalable.

Le pétitionnaire a élaboré des entretiens semi-directifs afin d'orienter la discussion vers des thématiques liées aux impacts et à la perception de l'éolien ainsi qu'aux attentes des riverains en termes de communication. Une grille d'entretien a été rédigée permettant de démarrer facilement la conversation. Cet outil des sciences sociales permet notamment de ne pas trop « cadrer » l'échange et de permettre aux interlocuteurs d'évoquer des sujets auxquels nous n'aurions pas pensé ou alors de faire quelques digressions. Sa forme souple permet de plus ou moins développer des thèmes en fonction des centres d'intérêts de l'interlocuteur.

Ainsi la grille est constituée d'une colonne thématique, d'une colonne questions/points d'intérêt et de relances afin d'encourager l'échange, en essayant d'éviter les biais classiques (poser des questions qui laissent sous-entendre qu'il y a une bonne / mauvaise réponse). Elle se présente de la manière suivante :

Tableau 54 : Grille d'entretien utilisée lors des entretiens semi-directifs

Thèmes	Questions / Points d'intérêt	Relances
Identité riverain	- Habite sur place / dans communauté de communes / hors communauté de communes / maison secondaire ? - Famille présente sur la commune / exploitation agricole / propriétaire de parcelles exploitées ?	- Depuis quand ? Concernés par un autre parc ? - Membres de la famille exploitants ? Concernés par un autre parc éolien ?
Perception de l'éolien dans la région	- Connaissance d'autres parcs sur la commune ou dans les environs ? - Bruit / Visibilité / Gêne exploitation agricole ? - Est-ce que vous avez des retours ? Avis d'autres voisins, collègues... ?	- Quel sentiment face au développement des parcs ? - Quel bilan feriez-vous à l'échelle de la commune ? - Quels sont les éléments qui reviennent le plus souvent ?
La communication autour du développement de projets éoliens ?	- Autres parcs voisins ? dans la région ? - Est-ce qu'ils sont intéressés par le sujet ? - Est-ce qu'ils aimeraient avoir plus d'informations sur l'éolien ?	- Comment ils les connaissent ? Presse ? Proximité géographique ? - Si oui où est-ce qu'ils prennent l'information ? - Par quel moyen ? Lettre d'info + générale ? PAP ? Appel du chef de projet ?

Le but était donc d'approcher les riverains en ayant en tête les thématiques à aborder afin d'en tirer les informations suivantes : la perception de l'éolien, l'accueil éventuel d'un nouveau parc dans leur proche voisinage et les modalités de communication à privilégier.

VII.1.2.3 Déroulement de la concertation

VII.1.2.3.1 *Porte-à-porte*

Le porte-à-porte a permis à la société VALECO de rencontrer 18 individus, habitant à l'année sur Bourbriac (16 personnes) ou ayant une maison secondaire (2 Anglais résidant chacun une partie de l'année à Bourbriac).

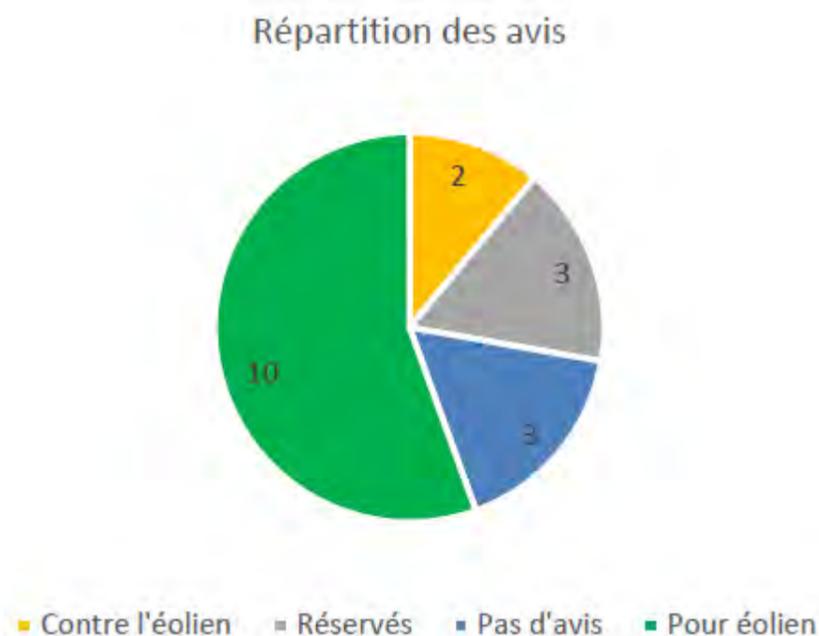


Figure 211 : Bilan des échanges

Sur la thématique « perception de l'éolien dans la région » : deux phrases récurrentes ont été prononcées à ce sujet « *Je ne suis pas contre les éoliennes, de toute façon il faut faire un choix et le nucléaire n'est pas une solution* » et « *Je n'ai rien contre les éoliennes mais comme c'est maintenant c'est suffisant* ». L'une ou l'autre de ces deux phrases a été prononcée en fonction du degré de réserve émis par l'individu. Elle retrace bien le type d'opposition que l'on peut rencontrer dans la région (effet de saturation *versus* sensibilité à la transition énergétique).

Les sujets évoqués autour de la perception de l'éolien sur ce projet recourent : l'éloignement (garanti à plus de 500m), la gêne visuelle que pourraient provoquer les flashes, en addition avec la gêne provoquée par les autres parcs existants (à suivre aux vues des récentes évolutions législatives). L'esthétique a été évoquée plutôt par les partisans, ceux qui l'ont évoquée ont fait la comparaison avec les lignes haute-tension « *qui dérangeant plus et sont plus proches des habitations* ». La présence des pistes d'accès aux éoliennes est également évoquée comme une ressource permettant de se promener tandis qu'une opposante a signalé être venue sur la commune pour être au calme et que pour cette raison elle était opposée à l'éolien.

Sur la thématique « communication autour du projet de Keranflec'h » : partisans comme opposants expriment une préférence pour la mise en place d'une lettre d'information régulière. Cependant, certains partisans ont fait preuve d'une absence de besoin d'informations, en justifiant qu'ils étaient « *habitués, c'est comme ça ici* » à voir des éoliennes. Cependant, au fur et à mesure des entretiens, le pétitionnaire a noté que les riverains avaient tendance à confondre les projets, ce qui l'a encouragé à appuyer sa démarche de concertation d'une démarche d'information rigoureuse.

VII.1.2.3.2 *Procédure de concertation préalable*

La société VALECO a appliqué le décret n° 2017-626 du 25 avril 2017 concernant la procédure volontaire de concertation préalable. Cette procédure a pour but de permettre aux riverains de s'exprimer sur la base d'informations techniques que nous avons pu récolter lors des premiers mois d'études et que nous leur mettons à disposition.

Elle suit la chronologie suivante : « [...] *La concertation préalable est d'une durée minimale de quinze jours et d'une durée maximale de trois mois. Quinze jours avant le début de la concertation, le public est informé des modalités et de la durée de la concertation par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concernés par la concertation. Le bilan de cette concertation est rendu public. Le maître d'ouvrage ou la personne publique responsable indique les mesures qu'il juge nécessaire de mettre en place pour répondre aux enseignements qu'il tire de la concertation [...]* », Article L121-16 du Code de l'Environnement.

Nous avons donc procédé à l'affichage de l'avis de concertation préalable en mairie dans le périmètre de 6km. L'affichage a eu lieu sur 15 jours minimum entre le 19 mars et le 2 mai en fonction des communes.

Le dossier a été mis à disposition en ligne sur le site internet du blog projet (avec possibilité de partager remarques / questions) et en version papier (accompagner d'un registre permettant de partager remarques / questions) disponible en mairie du 02/05 au 16/05.

Le dossier papier et le registre étaient également disponibles aux mairies citées précédemment. Une attestation a été retournée avec les remarques et le nombre de visiteurs : l'ensemble des communes où un dossier papier a été émis n'a reçu aucun commentaire et aucune personne n'a consulté le projet.

VII.1.2.4 Bilan et actions à enclencher

■ **Le porte à porte** : La présence d'un chef de projet a globalement été appréciée par les riverains qui ont pu poser toutes les questions techniques qu'ils souhaitaient.

Sur les deux avis négatifs formulés, un des riverains était un citoyen anglais ayant une résidence secondaire en restauration à proximité du parc. L'autre avis négatif provient d'une riveraine dont la maison aura potentiellement une visibilité sur le parc. Un suivi devra être mis en place s'il s'avère que l'implantation définitive aura un impact sur sa résidence.

Il est à noter que le pétitionnaire a également rencontré des touristes anglais en résidences secondaires sur Bourbriac qui étaient favorables à l'éolien.

Les riverains favorables au projet ont tous fait référence à la transition énergétique, évoquant les besoins particuliers de la Bretagne en énergie et au rejet du nucléaire.

Suite au porte-à-porte, il a été décidé de poursuivre une communication en distribuant des lettres d'informations régulières durant les phases de développement (instruction des dossiers), construction (détails techniques, acheminement des pièces, présentation des intervenants), exploitation (une fois par an, bilan de la production du parc et des projets Valeco dans la région) et démantèlement / repowering (devenir des matériaux).

■ **La procédure de concertation préalable** : durant la mise à disposition du dossier et des registres qui l'accompagnent, aucune remarque n'a été déposée. La démarche n'a donc pas mobilisé, que ce soit les opposants ou les soutiens éventuels du projet. La majorité des habitants rencontrés ne semblait pas inquiète de l'arrivée d'un nouveau projet éolien à proximité de leurs habitations.

VII.2 Justification du projet et raisons du choix du site

Le schéma régional éolien (SRE) de Bretagne prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 28 septembre 2012. Il fixe la liste des communes formant les délimitations territoriales du schéma régional éolien. Il donne des grandes lignes pour l'instruction des zones de développement de l'éolien et des projets. Bourbriac fait partie des communes situées dans les zones favorables au développement du grand éolien.

Notons que le SRE de Bretagne a été annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015. Son annulation a été confirmée par la Cour Administrative d'Appel de Nantes le 18 avril 2017. Cependant, il reste un outil intéressant pour identifier les zones a priori favorables au développement de l'éolien. La carte ci-après est une carte indicative issue du SRE qui identifie des zones à contraintes rédhibitoires au sein de la région Bretagne. Bourbriac est bien située dans une zone *a priori* favorable au développement éolien. Notons que cette carte reste indicative et a seulement permis de guider le pétitionnaire.

Ces zones favorables ne le sont que vis-à-vis des contraintes radar, des servitudes aéroportuaires ou encore le périmètre UNESCO de protection du Mont-Saint-Michel. En effet, l'échelle régionale ne permettait pas de définir avec précision les zones favorables.

Par ailleurs, le site présente les avantages suivants qui ont permis de confirmer la pertinence d'un projet éolien :

- Bon gisement de vent (estimatif de 7,39 m/s à 80 de haut) ;
- Volonté communale de développer l'éolien ;
- Possibilité de raccordement dans les 10 km ;
- Volonté des propriétaires fonciers : environ 80 % des parcelles incluses dans la ZIP signées.

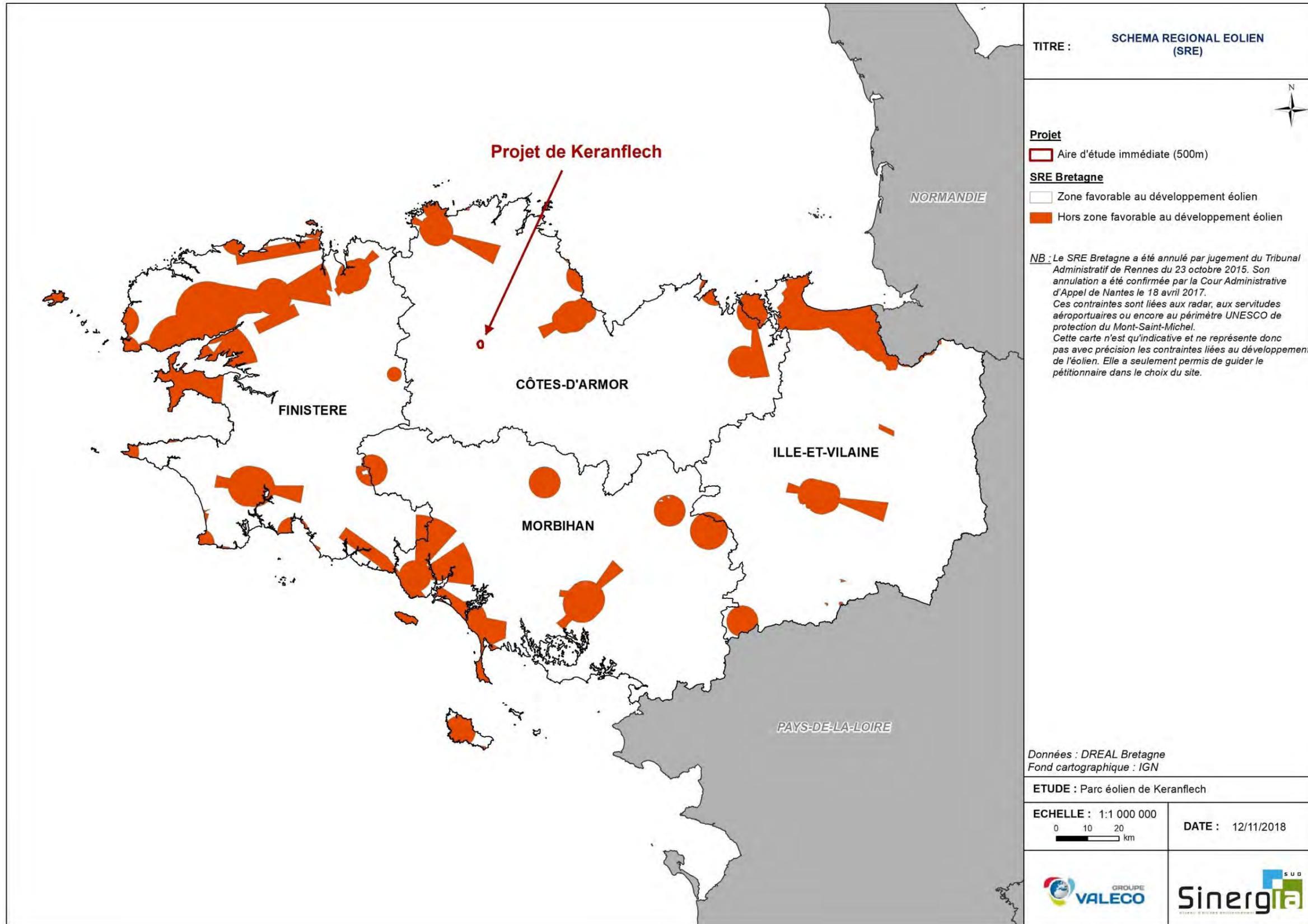


Figure 212 : Localisation du projet au sein du SRE Bretagne

VII.3 Analyse des variantes

VII.3.1 Présentation des variantes

Dans le cadre du développement du parc éolien de Keranflech, VALECO a étudié trois variantes d'implantation, nommées variante 1, variante 2 et variante 3.

Le choix d'implantation est limité au regard des contraintes techniques, des voies de circulation et de l'étendue de la zone d'implantation. Pour les variantes 1 et 2, la différence d'implantation concerne les éoliennes E1 et E3. E2, E4 et E5 sont identiques. La variante 3 ne comporte que 3 éoliennes au nord.

Pour chaque variante les caractéristiques des éoliennes sont identiques, mais leurs implantations varient. Les caractéristiques sont listées dans la partie description du projet retenu.

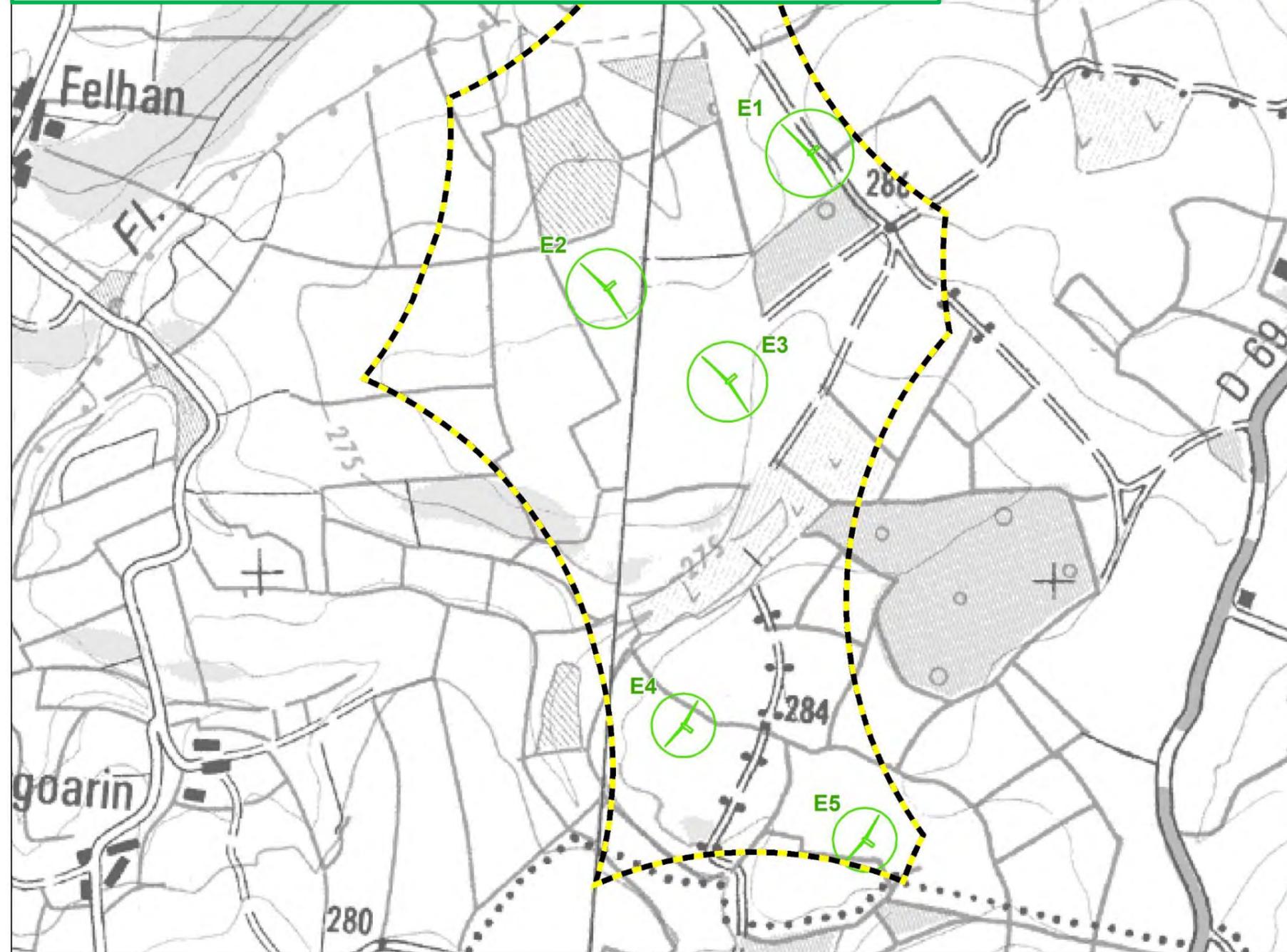
Le dimensionnement des annexes (plateforme de grutage, plateforme de levage, aire de retournement) est identique d'une variante à l'autre et ne forme donc pas un critère objectif de comparaison.

Les voies d'accès sont positionnées pour minimiser les emprises, en favorisant l'utilisation des chemins et des routes existantes.

La variante 1 se compose de cinq machines, disposées en deux groupes de machines, l'un sous la forme d'un groupe avec trois éoliennes situées sur la partie nord de la ZIP et l'autre, sous la forme d'une ligne de deux machines, sur la partie sud.

Le premier groupe, au nord est composé des éoliennes 1 à 3, qui feraient 125 m de hauteur totale.

Le second groupe, au sud, composé des éoliennes 4 et 5, montre une contrainte de l'armée, qui oblige à une hauteur totale de machine de 90 m. Toutefois, l'espacement entre les deux groupes permet cependant de les assimiler visuellement comme deux parcs différents, ce qui permet d'envisager de rendre la différence de hauteur de machine possible et « visuellement acceptable ».



TITRE : VARIANTE 1



Projet

- Zone d'implantation potentielle
- Éolienne - Variante 1

Fond cartographique : SCAN25 © - IGN

ETUDE : Parc éolien de Keranflech

ECHELLE : 1:5 000



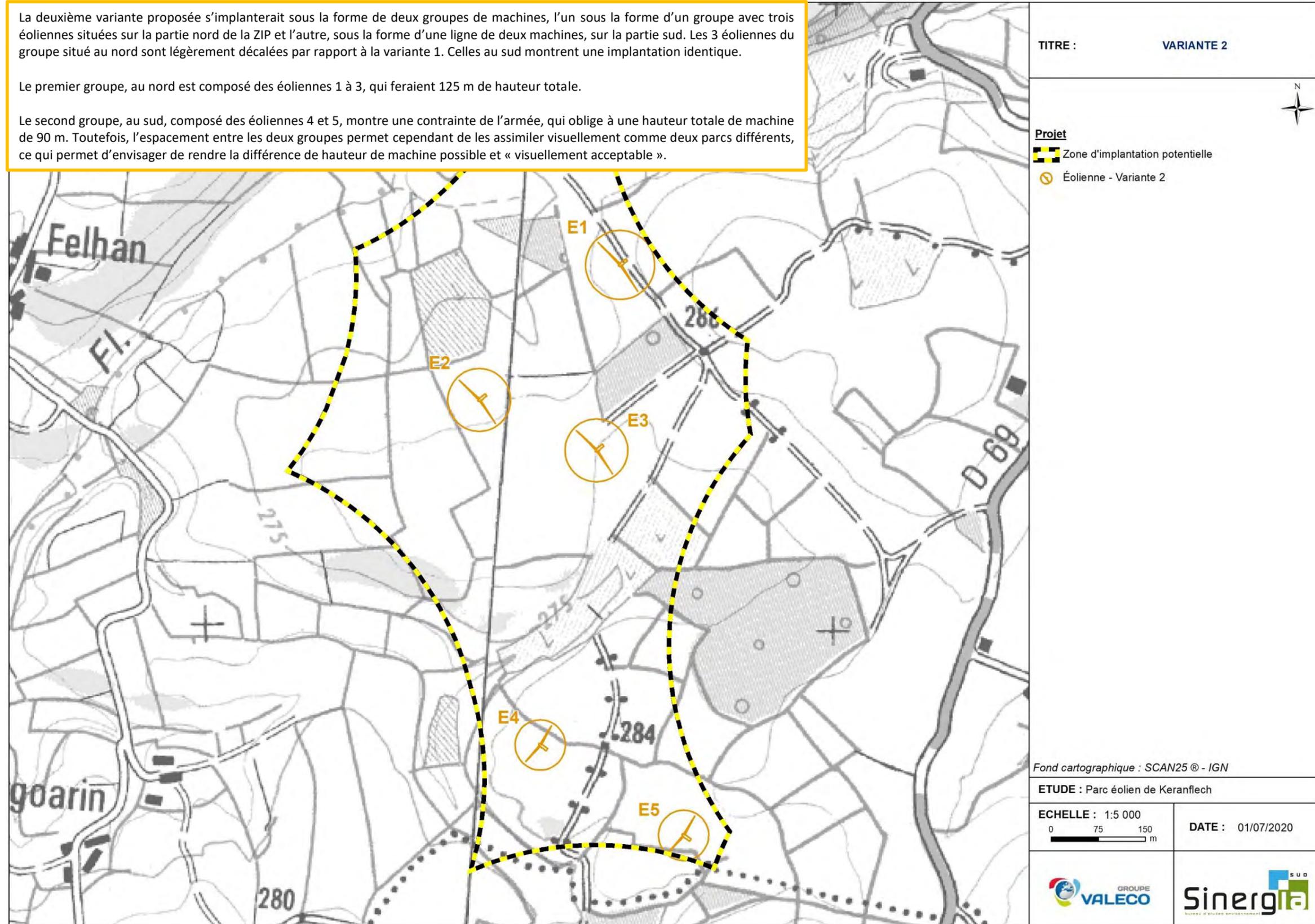
DATE : 01/07/2020

Figure 213 : Variante 1 - Variante retenue

La deuxième variante proposée s'implanterait sous la forme de deux groupes de machines, l'un sous la forme d'un groupe avec trois éoliennes situées sur la partie nord de la ZIP et l'autre, sous la forme d'une ligne de deux machines, sur la partie sud. Les 3 éoliennes du groupe situé au nord sont légèrement décalées par rapport à la variante 1. Celles au sud montrent une implantation identique.

Le premier groupe, au nord est composé des éoliennes 1 à 3, qui feraient 125 m de hauteur totale.

Le second groupe, au sud, composé des éoliennes 4 et 5, montre une contrainte de l'armée, qui oblige à une hauteur totale de machine de 90 m. Toutefois, l'espacement entre les deux groupes permet cependant de les assimiler visuellement comme deux parcs différents, ce qui permet d'envisager de rendre la différence de hauteur de machine possible et « visuellement acceptable ».



TITRE : **VARIANTE 2**

- Projet**
- Zone d'implantation potentielle
 - Éolienne - Variante 2

Fond cartographique : SCAN25 © - IGN

ETUDE : Parc éolien de Keranflech

ECHELLE : 1:5 000
 0 75 150 m

DATE : 01/07/2020

Figure 214 : Variante 2

La variante 3 se compose de trois machines, regroupé dans une formation groupée triangulaire avec une éolienne plus isolée au nord (E1). Les éoliennes choisies mesurent 125 m de hauteur totale et forment ainsi un ensemble homogène du point de vue des gabarits de machine.

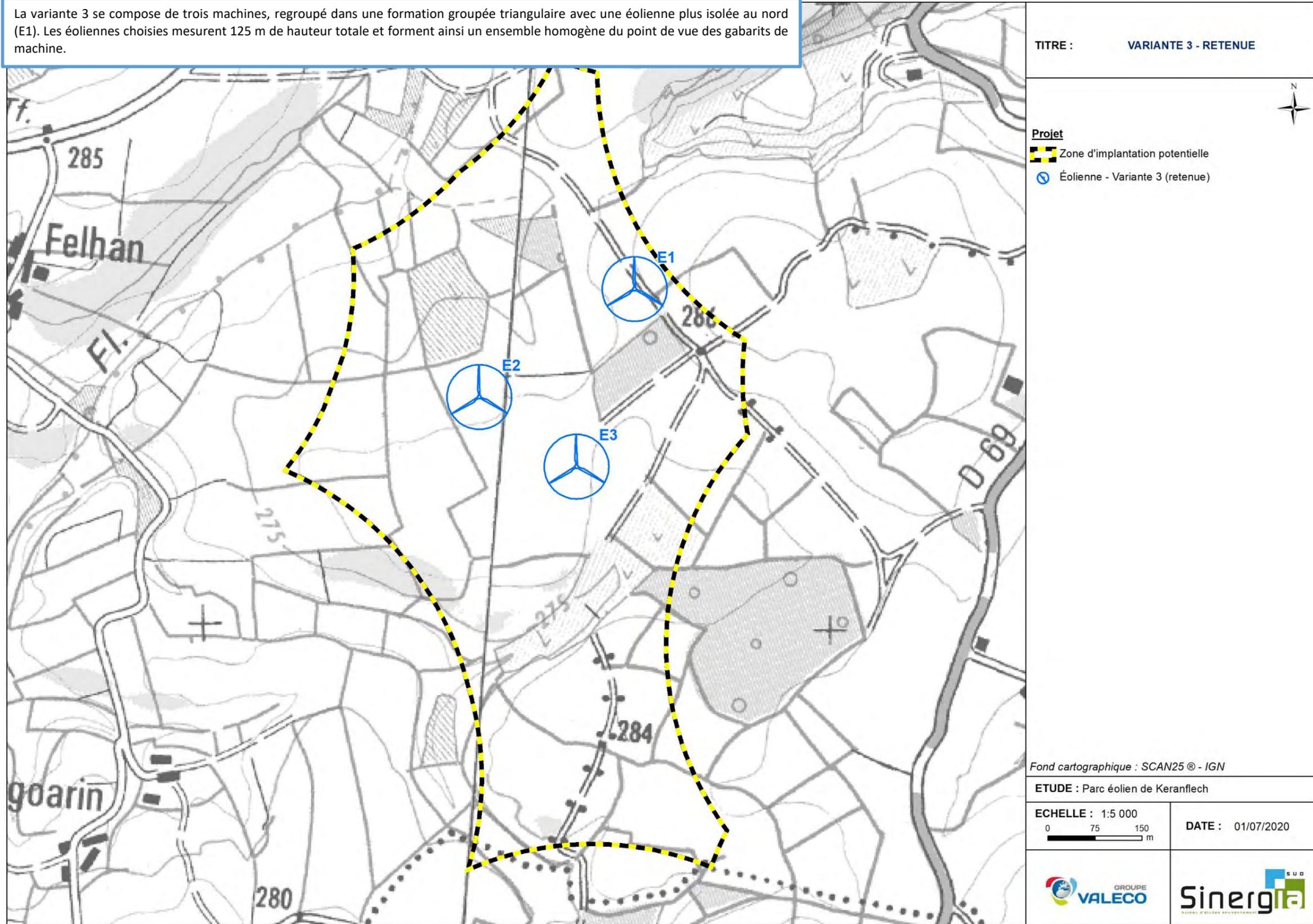


Figure 215 : Variante 3 - retenue

VII.3.2 Comparaison des variantes selon le milieu naturel

Ci-après, le tableau synthétise tous les impacts potentiels sur les taxons étudiés par variantes. C'est la comparaison des trois variantes qui permet d'exclure des implantations trop impactantes et de mettre en avant celle qui l'est le moins. C'est une réflexion globale découlant des enjeux mis en avant dans l'état initial.

Cela constitue en soi la mesure d'évitement majeure de l'étude.

Tableau 55 : Evaluation des variantes

Taxons	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Habitats naturels	Habitats impactés d'enjeu faible (cultures et prairies) 5 plateformes avec la voirie associée		Habitats impactés d'enjeu faible (cultures et prairies) 3 plateformes avec la voirie associée
Flore	Pas d'impact sur la flore à enjeu Impact faible		
Haie	Abattage partiel d'une haie arbustive haute et d'un alignement arboré pour E1. Abattage pour accès à E4 et E5 Impact faible à modéré.	Abattage partiel d'une haie arbustive haute et d'un alignement arboré pour E1. Abattage pour accès à E4 et E5 Impact faible à modéré.	Abattage partiel d'une haie arbustive haute et d'un alignement arboré pour E1. Impact faible.
Habitats d'intérêt communautaire	En dehors des habitats d'intérêt communautaire. Impact nul.		
Zones humides	Implantation en dehors des zones humides. Impact nul		
Avifaune hivernante	Impact faible		
Avifaune nicheuse	Proche d'une haie de nidification du bruant jaune, sans l'impacter (E1). Impact faible		
Avifaune migratrice	Impact faible		
Chiroptères	Destruction partielle d'une haie servant gîte à chiroptère d'enjeu faible. Emprise des pales de E1, E4 et E5 en dehors des zones de dispersion. Emprise des pales de E2, et E3 respectivement dans une zone de dispersion de vulnérabilité faible à modéré et modéré à fort. Impact faible à modéré	Destruction partielle d'une haie servant gîte à chiroptère d'enjeu faible. Emprise des pales de E1, E3, E4 et E5 en dehors des zones de dispersion. Emprise des pales de E2, dans une zone de dispersion de vulnérabilité faible à modéré. Impact faible à modéré	Destruction partielle d'une haie servant gîte à chiroptère d'enjeu faible. Emprise des pales de E1 et E3 en dehors des zones de dispersion. Emprise des pales de E2 dans une zone de dispersion de vulnérabilité faible à modéré. Impact faible à modéré
Amphibiens	Sites de reproduction et de transit évités Impact faible		
Reptiles	Milieux impactés d'intérêts faibles pour les reptiles Impact faible		

Insectes	Milieux d'insectes d'enjeu faible Impact faible		
Mammifères (hors chiroptères)	Milieux des espèces à enjeu évités Impact faible.		
Corridor écologique	Eoliennes en dehors des corridors écologiques locaux. Impact faible.		
Bilan	-	+	++

Globalement les impacts sont proches entre les trois variantes pour la flore, les habitats d'intérêt communautaire, les zones humides, l'avifaune hivernante, l'avifaune migratrice et la petite faune.

Les variantes 1 et 2 comportent des surfaces d'impacts sur les habitats naturels plus importantes, car elles comprennent 5 plateformes et deux chemins d'accès au lieu de 3 plateformes et un chemin d'accès pour la variante 3. L'absence des éoliennes E4 et E5 pour la variante 3, baisse aussi les impacts potentiels sur les haies (voie d'accès).

Enfin, les impacts potentiels sont supérieurs pour les chiroptères pour la variante 1. Elle a deux éoliennes partiellement dans des zones de dispersion d'enjeu faible à modéré (E2) et d'enjeu modéré à fort (E3). Les variantes 2 et 3, comportent, elles, une seule éolienne partiellement en zone de dispersion d'enjeu faible à modéré. La variante 3 a aussi deux éoliennes en moins (E4 et E5).

L'analyse des variantes fait donc ressortir la variante 3 comme la moins impactante. In fine, c'est donc cette dernière qui est retenue.

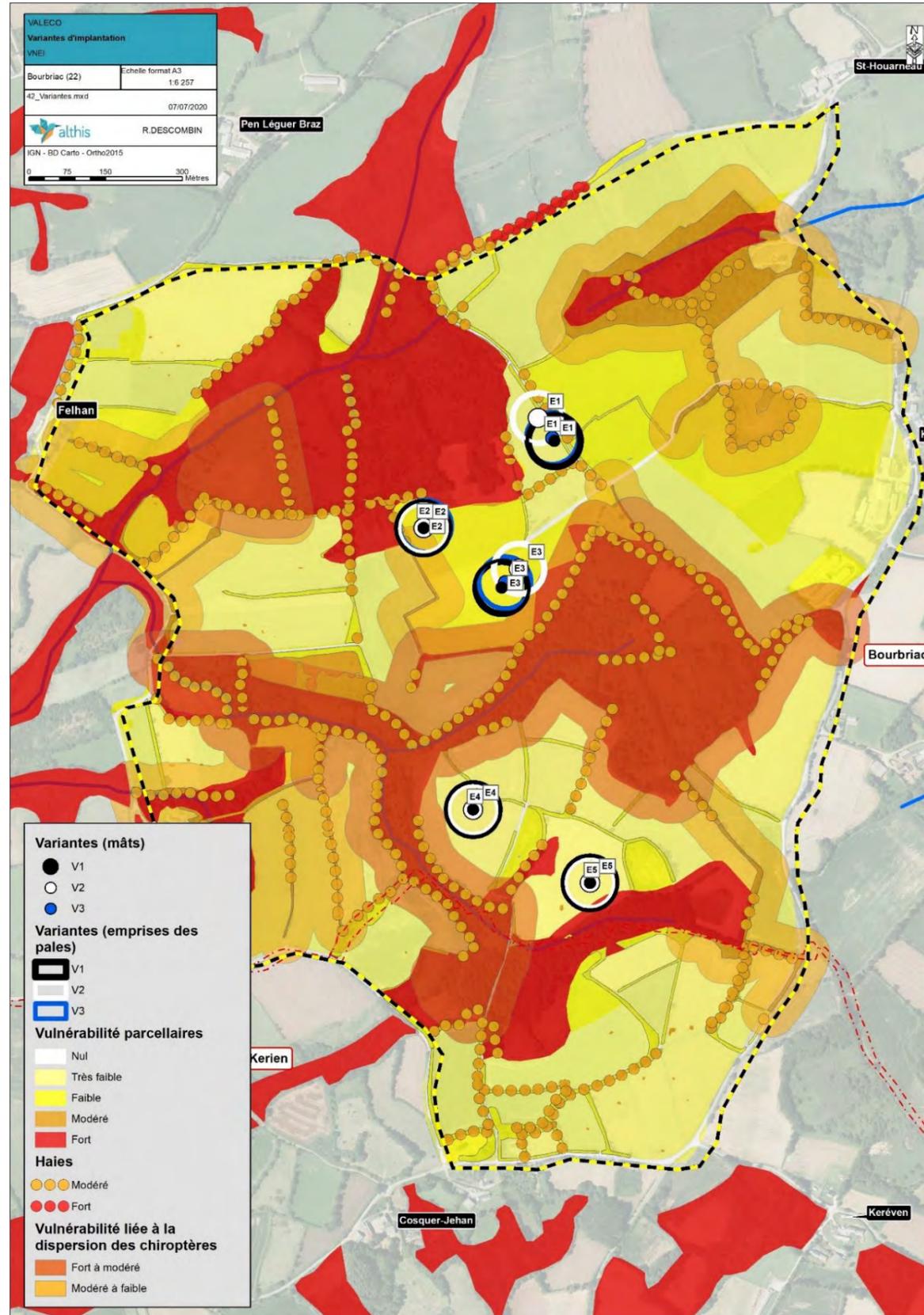


Figure 216 : Variantes et vulnérabilités - AEI

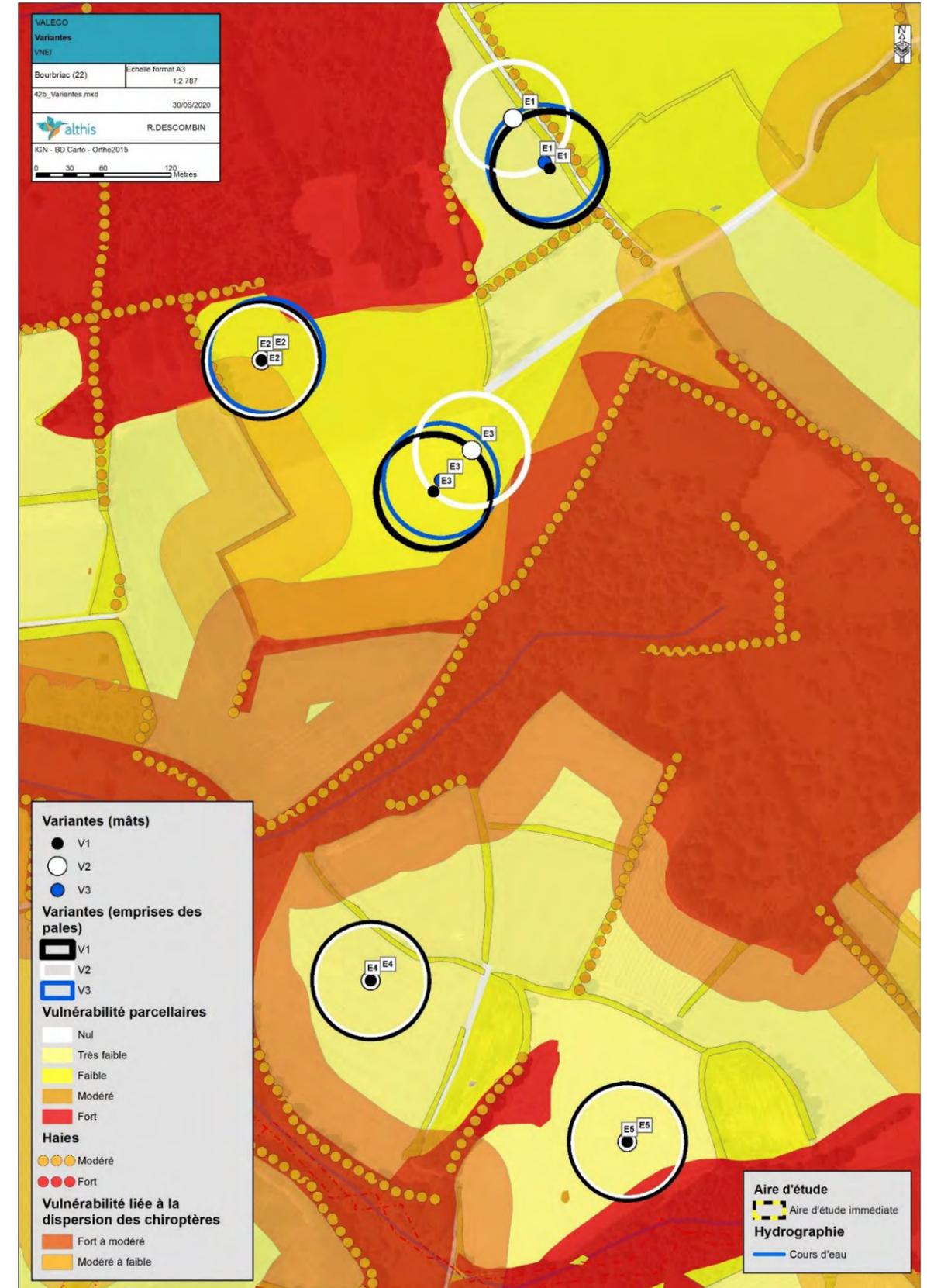


Figure 217 : Variantes et vulnérabilités - Zoom

VII.3.3 Comparaison des variantes selon le paysage

Tableau 56 : Comparaison des variantes selon le paysage

Variante	Orientation du parc	Désavantages	Avantages	Synthèse générale
Variante 1	2 groupes de machines parallèles et une machine plus isolée au nord	2 hauteurs différentes 125/90m	Lecture claire de deux ensembles	+
Variante 2	2 groupes de machines parallèles et une machine plus isolée au nord avec un léger décalage de E1 et E3	2 hauteurs différentes 125/90m	Lecture claire de deux ensembles	+
Variante 3	Groupe de trois machines sans réelle orientation avec une machine plus isolée au nord.	/	Lecture claire d'un ensemble groupé.	++

Les variantes ont fait l'objet d'une modélisation par photomontage afin de faciliter leur comparaison. Les photomontages choisis pour la comparaison tiennent compte de différents critères comme l'orientation des vues, les sensibilités majeures du territoire, l'aire d'étude considérée et la distance au projet : en l'occurrence, pour le projet actuel, les points de vues ont donc été choisis depuis les hameaux les plus exposés (ici celui de Cosquer Jehan), depuis les espaces touristiques (la tour de Coat Liou) et depuis les monuments les plus sensibles (la chapelle Notre-Dame de Restudo au niveau du site de Menez Bré).

Ainsi trois photomontages ont été retenus pour comparer les différents scénarii :

N°	Nom	Enjeu paysager	Enjeu patrimonial	Enjeu social
4	D69 Vers Cosquer Jehan	-	-	Sortie de hameau-peu habité
16	Tour de Coat Liou			Lieu touristique - Effets cumulés
21	Colline du Menez Bré	Aire éloignée / UP / Point haut vue dégagée	Colline du Menez Bré (Site inscrit) et Chapelle Saint-Herve du Menez-Bre (MH)	Vue touristique-Effets cumulés

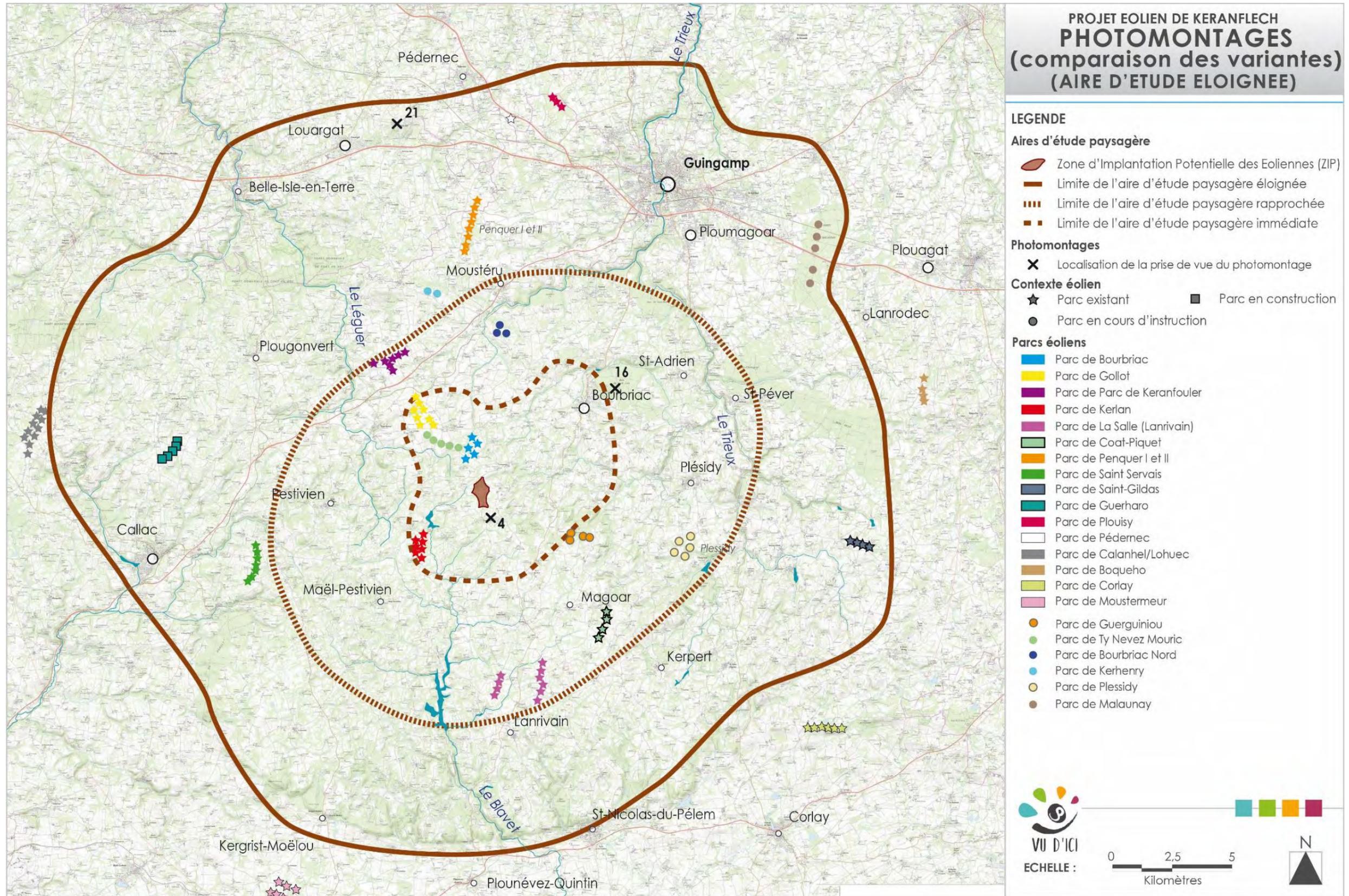


Figure 218 : Localisation des photomontages pour la comparaison des variantes

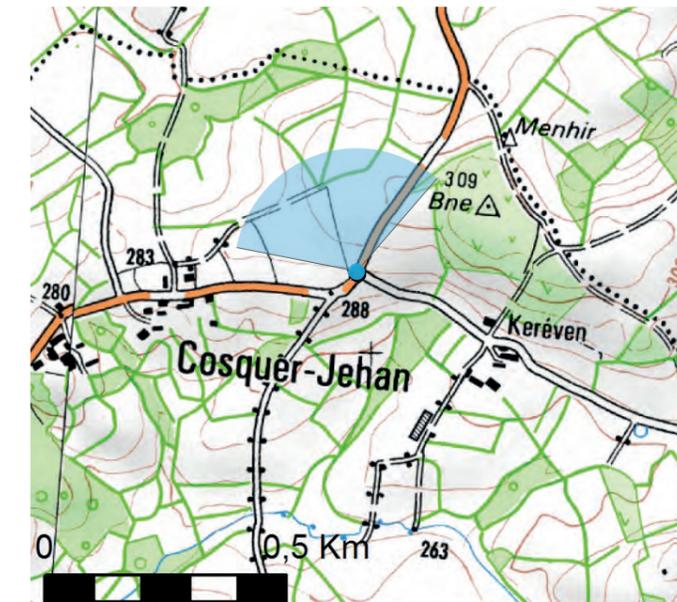
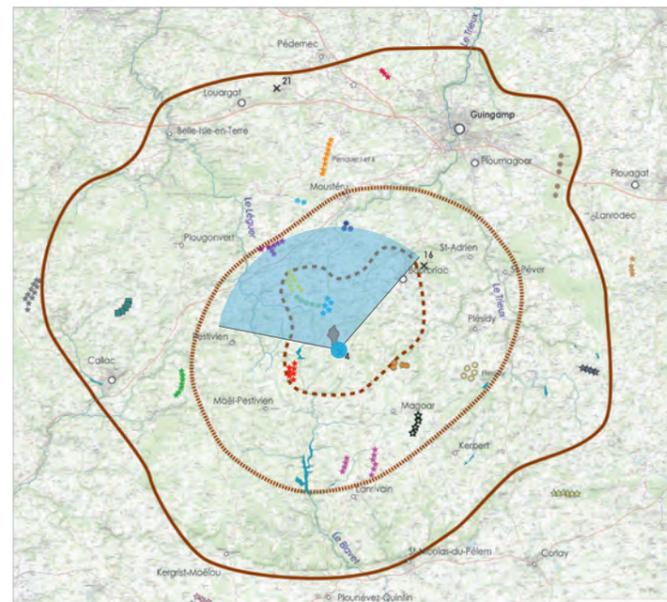
Vue 4 : Depuis la D69, vers le hameau de Cosquer Jehan

Particularité : Aire d'étude immédiate, unité paysagère du bocage semi-ouvert, vue riveraine, sortie de hameau, vue statique et dynamique

Commentaire :

Les variantes 1 et 2 apparaissent depuis le sud, au niveau de l'ouverture en sortie du hameau de Cosquer Jehan, comme un groupe de 5 machines : 4 dont la taille perçue les positionne visuellement sur le même plan. L'espacement homogène entre chaque élément permet d'assimiler le rendu de ces 4 machines à l'effet qu'aurait une ligne. La variante 2 montre d'ailleurs une plus grande régularité dans la ligne que la variante 1. La différence de hauteur totale parmi les éoliennes n'est pas discordante avec le rendu et se perçoit peu, à l'exception, de l'éolienne 1, isolée de par sa taille perçue plus importante que les autres.

La variante 3 apparaît quant à elle comme une ligne homogène de 3 machines dont l'échelle est en adéquation avec la végétation située au premier plan.



Éoliennes:

- Nombre d'éoliennes visibles Variante 1 : 5/5
- Nombre d'éoliennes visibles Variante 2 : 5/5
- Nombre d'éoliennes visibles Variante 3 : 3/3

Légende :

- - - - - Éolienne du projet totalement non visible
- Éolienne du projet partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue initiale - 120°



Variante 1

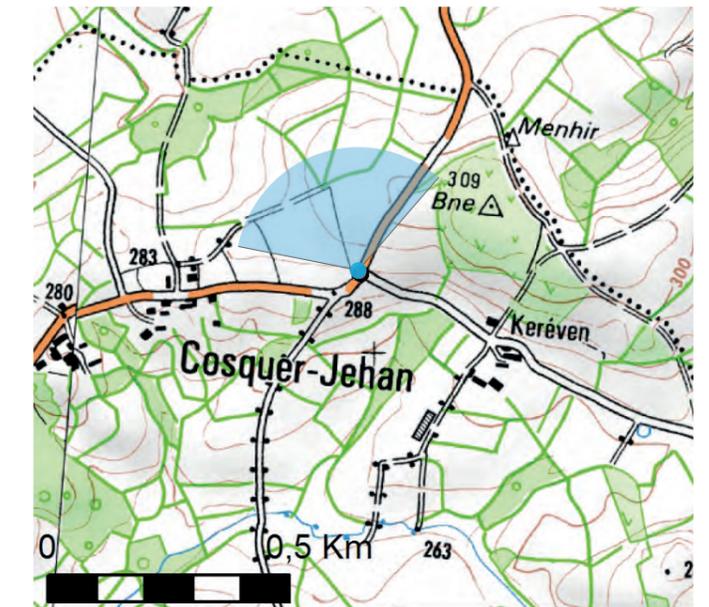
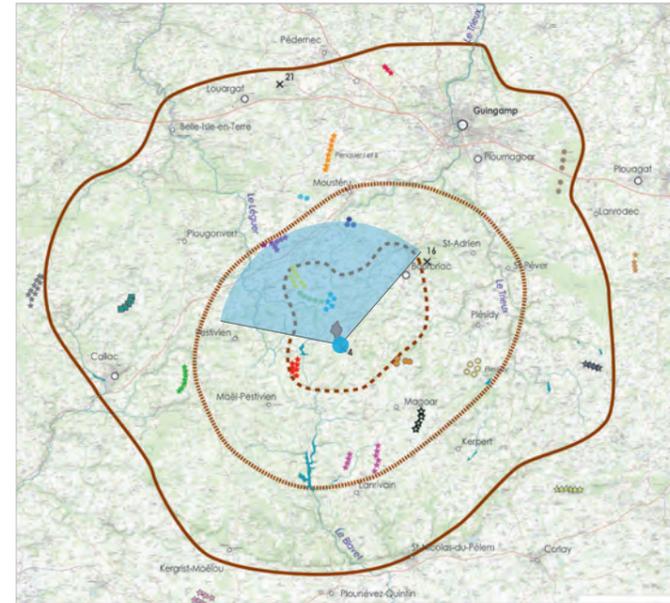
Photomontage - Vue filaire - 120°

Vue 4 : Depuis la D69, vers le hameau de Cosquer Jehan

Particularité : Aire d'étude immédiate, unité paysagère du bocage semi-ouvert, vue riveraine, sortie de hameau, vue statique et dynamique

Légende :

- - - - - Éolienne du projet totalement non visible
- Éolienne du projet partiellement ou totalement visible



Photomontages réalisés par Vu d'ici



Vue 16 : Depuis la tour de Coat Liou

Particularité : Aire d'étude immédiate, unité paysagère du bocage semi-ouvert, lieu touristique, vue statique

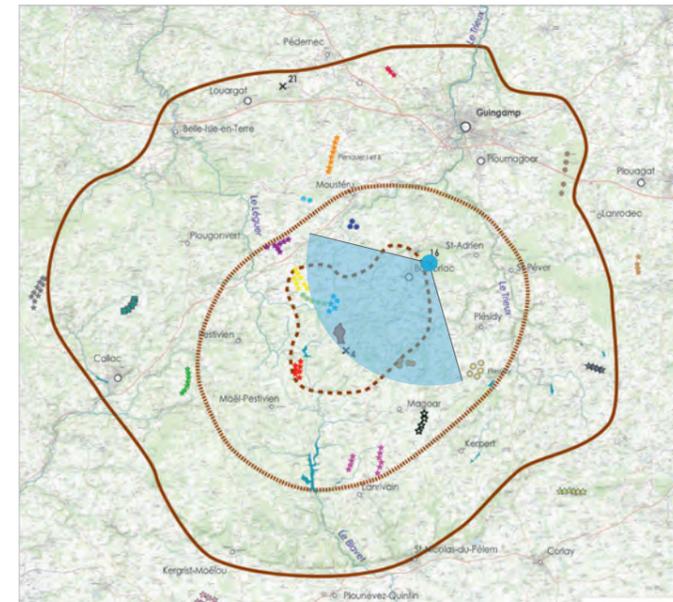
Commentaire :

Ce photomontage, pris depuis le point touristique de la tour de Coat Liou, permet d'illustrer la perception des variantes depuis une orientation nord-est, mises en covisibilité avec la silhouette du bourg de Bourbriac.

Les variantes 1 et 2 se perçoivent alors sous une forme homogène de 2 punctuations d'éoliennes de hauteur totale légèrement différente. Le faible écart de taille perçue permet toutefois de conserver une lecture de l'ensemble comme un seul et même parc. L'espace de respiration laissé entre les éoliennes permet de conserver une bonne lisibilité du parc, malgré une légère superposition entre E1 et E2.

À cette distance, la différence entre les deux variantes est très légère, E1 et E2 étant légèrement plus isolées sur la droite pour la variante 2.

En ce qui concerne la variante 3, les 3 éoliennes sont légèrement désorganisées : deux d'entre elles se superposent, ce qui rend la ligne moins lisible. Néanmoins, au regard du nombre plus faible d'éoliennes, l'emprise est moins importante que pour les variantes 1 et 2.

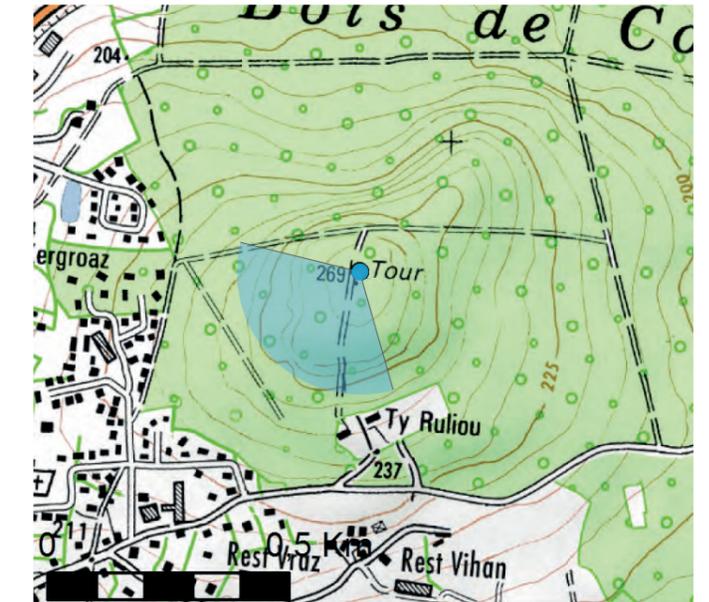


Éoliennes:

Nombre d'éoliennes visibles Variante 1 : 5/5

Nombre d'éoliennes visibles Variante 2 : 5/5

Nombre d'éoliennes visibles Variante 3 : 3/3



Légende :

- - - - - Éolienne du projet totalement non visible
- Éolienne du projet partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue initiale - 120°



Variante 1

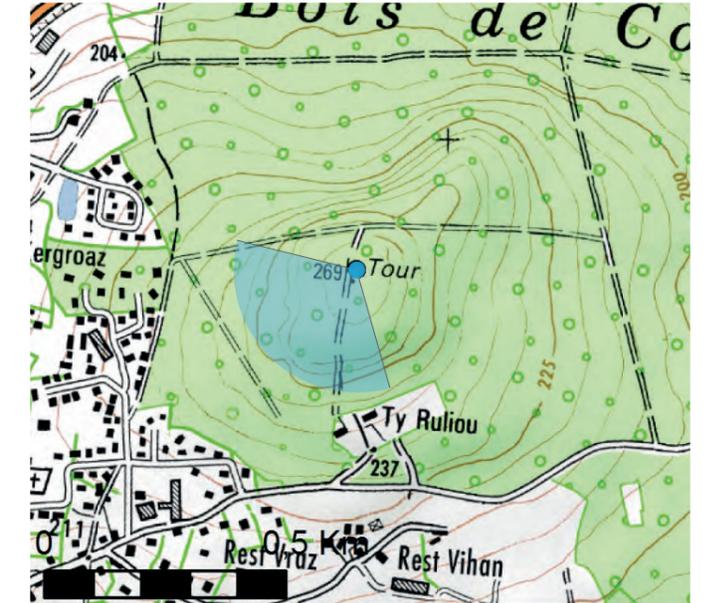
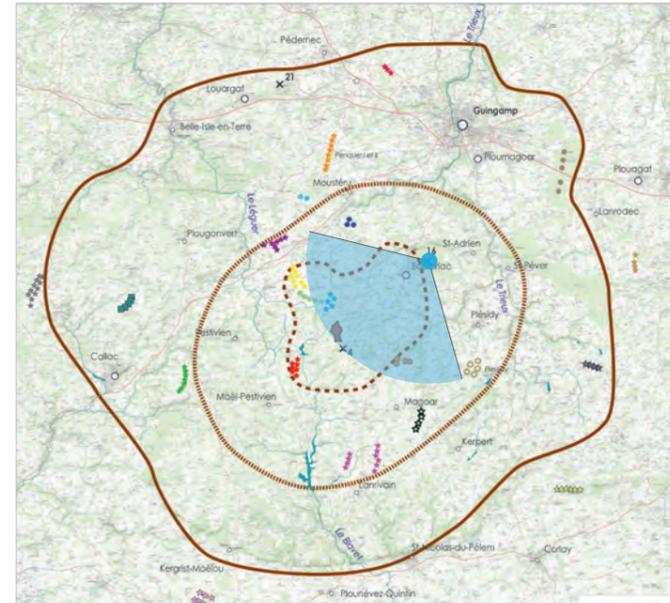
Photomontage - Vue filaire - 120°

Vue 16 : Depuis la tour de Coat Liou

Particularité : Aire d'étude immédiate, unité paysagère du bocage semi-ouvert, lieu touristique, vue statique

Légende :

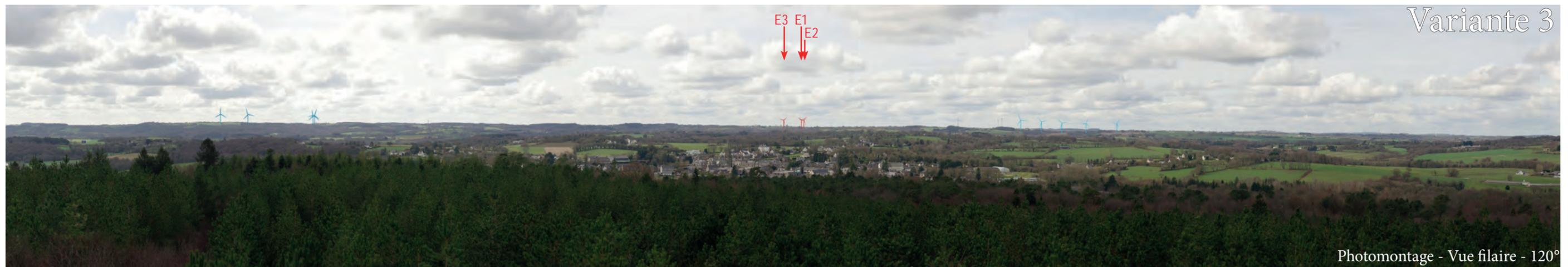
- - - - - → Éolienne du projet totalement non visible
- — — — — → Éolienne du projet partiellement ou totalement visible



Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue filaire - 120°



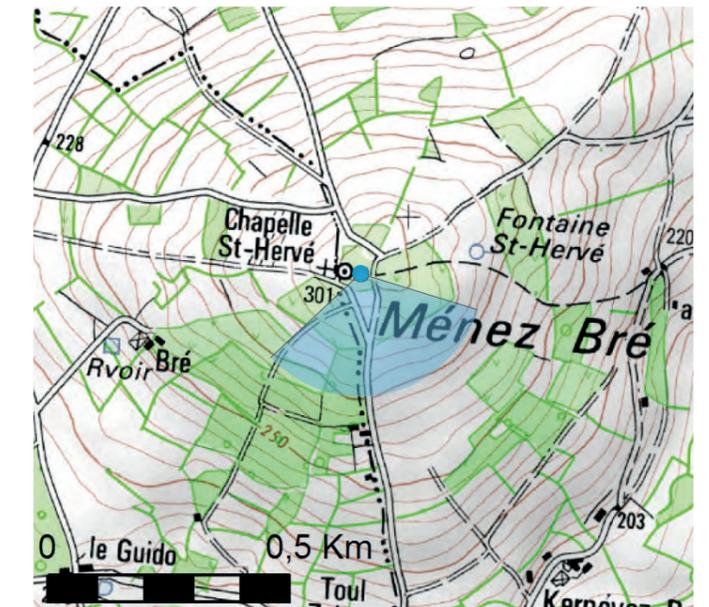
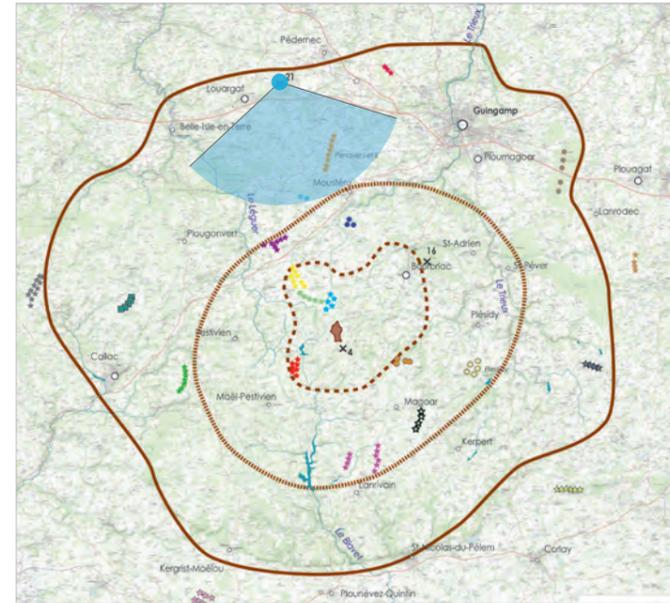
Photomontage - Vue filaire - 120°

Vue 21 : Depuis la colline de Menez Bré

Particularité : Aire d'étude éloignée, Point haut dégagé, grand paysage, unité paysagère du Trégor, covisibilité depuis la colline de Menez Bré et sa chapelle (82 - A), lieu touristique, effets cumulés, vue statique
Commentaire :

Depuis le nord et la colline de Menez Bré, les variantes 1 et 2 se perçoivent sous une forme compacte assimilable à deux lignes de machines en quinconce. Si la différence de taille de machine est perceptible, l'alternance visuelle créée permet de conserver une homogénéité et une lisibilité qualitative du parc. À cette distance la différence entre les 2 variantes ne se perçoit pas.

La variante 3 apparaît comme une ligne homogène située en recul des parcs voisins. Les éoliennes se font discrètes.



Éoliennes:

Nombre d'éoliennes visibles Variante 1 : 5/5

Nombre d'éoliennes visibles Variante 2 : 5/5

Nombre d'éoliennes visibles Variante 3 : 3/3

Légende :

- - - - - Éolienne du projet totalement non visible
- Éolienne du projet partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue initiale - 120°



Variante 1

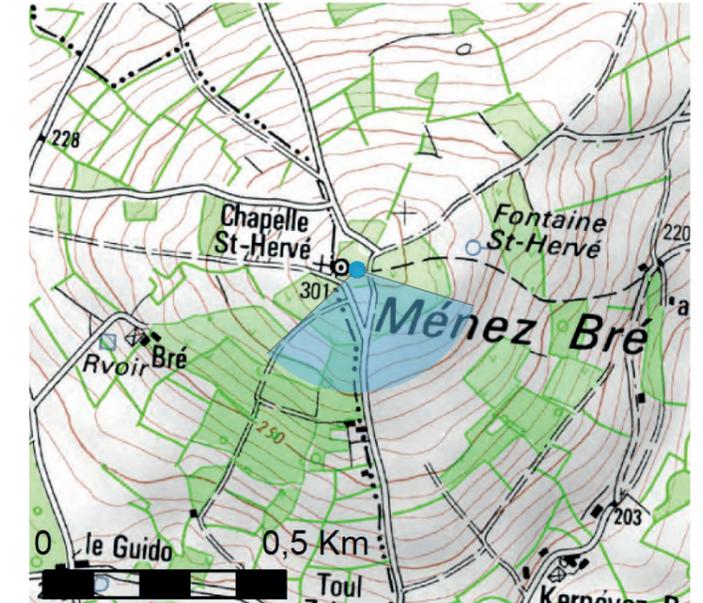
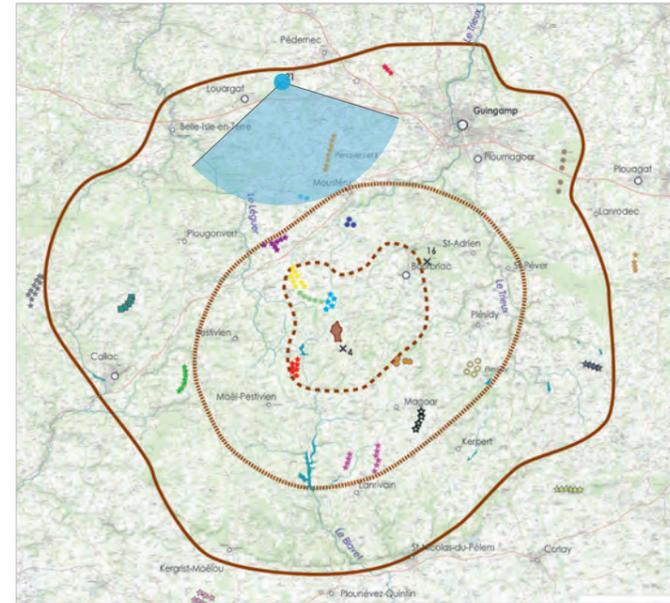
Photomontage - Vue filaire - 120°

Vue 21 : Depuis la colline de Menez Bré

Particularité : Aire d'étude éloignée, Point haut dégagé, grand paysage, unité paysagère du Trégor, covisibilité depuis la colline de Menez Bré et sa chapelle (82 - A), lieu touristique, effets cumulés, vue statique

Légende :

- - - - - → Éolienne du projet totalement non visible
- — — — — → Éolienne du projet partiellement ou totalement visible



Photomontages réalisés par Vu d'ici



Photomontage - Vue filaire - 120°



Photomontage - Vue filaire - 120°

Choix de la variante finale selon le paysage

L'analyse des photomontages permet d'approcher l'insertion des éoliennes du parc de dans le paysage. Ils permettent en particulier de conclure que :

- **A l'échelle immédiate**, l'effet des variantes proposées dépend fortement de l'orientation et de la topographie du territoire. Le contexte bocager à cette échelle permet cependant de limiter la visibilité du projet. Ainsi, depuis le sud de la ZIP, les variantes 1&2 présentent toutes deux un rendu sous la forme d'un groupe dont 4 se positionnent visuellement sur le même plan selon une ligne et la dernière, E1, en avant, isolée par sa taille. Très similaires, la variante 2 serait cependant légèrement à privilégier depuis cette orientation pour sa plus grande régularité que la variante 1. Depuis l'est, notamment au niveau de la tour de Coat Liou, les deux variantes sont équivalentes et présentent un rendu équilibré et lisible, permettant ainsi une certaine harmonie avec les autres composants du territoire d'étude.

La variante 3 constitue quant à elle un ensemble plus épuré et groupé, formant un linéaire bien lisible de 3 éoliennes. Globalement, une meilleure lecture d'ensemble (depuis les divers points) et l'homogénéité de cette variante la rend privilégiée par rapport aux deux précédemment citées.

- **A l'échelle éloignée**, les critères déterminants sont la lisibilité du projet et sa compacité dans un paysage déjà marqué par l'éolien. Si les deux premières variantes ne permettent pas de répondre simultanément de manière optimale à ces deux critères et malgré leur homogénéité et une certaine compacité bienvenue dans le paysage, la variante 3 propose le rendu le plus compact et le plus lisible des trois variantes présentées.

Conclusion sur l'analyse des variantes

D'un point de vue paysager les variantes 1 et 2 sont très similaires, le décalage des éoliennes 1 et 3 ne se perçoit que très peu. Ces deux variantes montrent aussi bien des avantages que des désavantages en fonction du type et de l'échelle de paysage considéré. La variante 3 se démarque néanmoins avec son nombre de machines moins important permettant d'obtenir une meilleure lisibilité et un rendu homogène du parc depuis les différents secteurs.

Le rendu simplifié et harmonieux de la variante 3 ainsi que les contraintes extérieures (foncières, environnementales, ...) tranchent en sa faveur. Cela permet aussi une adéquation entre le respect d'un certain nombre de préconisations paysagères et les recommandations et contraintes des autres volets de l'étude d'impact.

VIII. DESCRIPTION DU PROJET

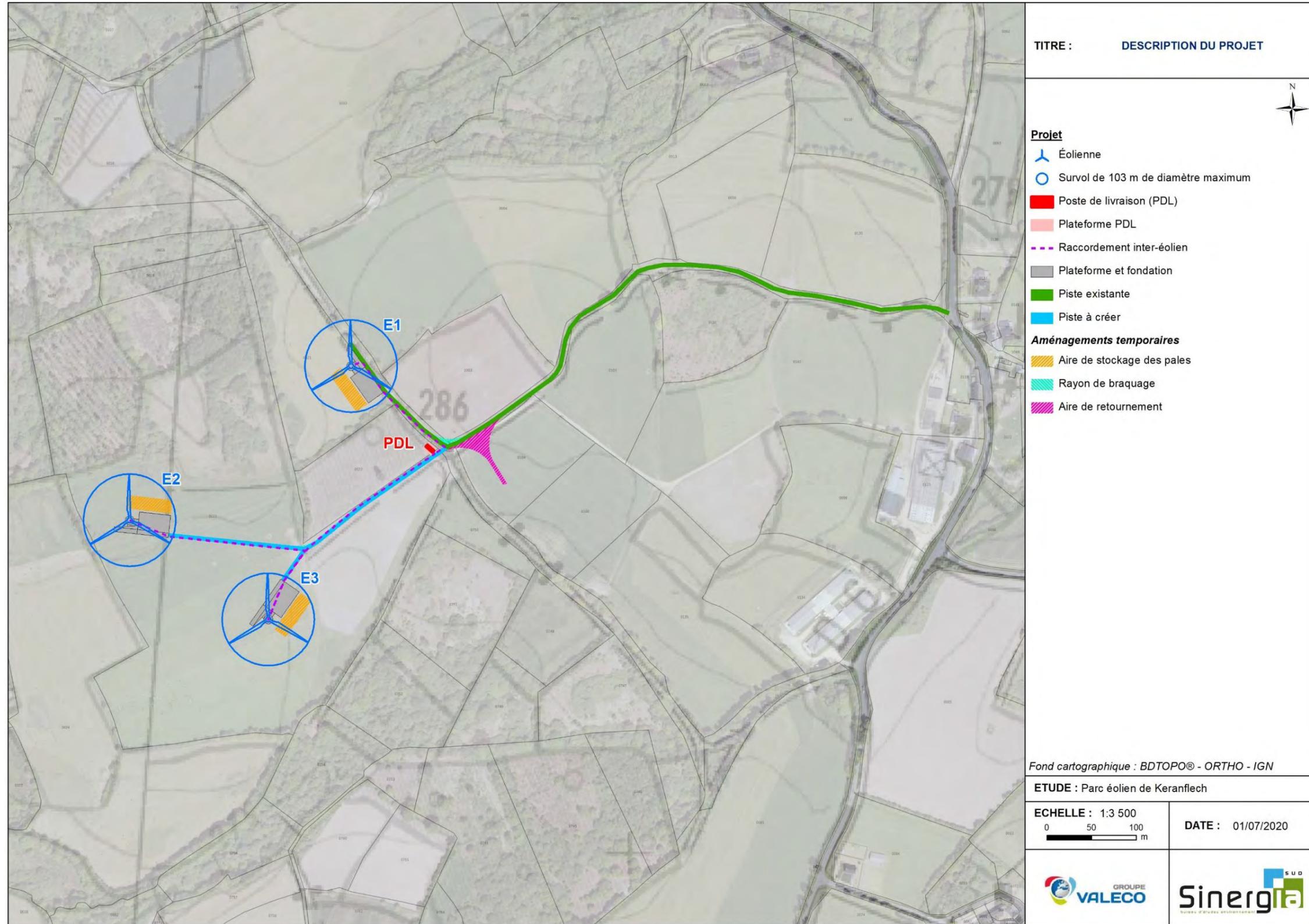


Figure 219 : Description du projet

VIII.1 Les aérogénérateurs



- **Le balisage aérien**

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, le parc éolien sera équipé d'un balisage diurne et nocturne. Le balisage diurne sera mis en place pour toutes les éoliennes au moyen de feux de moyennes intensités de type A positionnés sur la nacelle (éclats blancs de 20 000 cd). Le balisage nocturne sera effectué avec des feux de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges à 2 000 candelas) pour les éoliennes E1 à E3.

- **Le rotor**

Les éoliennes sont équipées d'un rotor tripale à pas variable. Son rôle est de « capter » l'énergie mécanique du vent et de la transmettre à la génératrice par son mouvement de rotation.

Nombre de pales : 3
Diamètre : 92 à 103 m
Couleur : blanc cassé (réglementaire)

- **La nacelle**

Elle contient les différents organes mécaniques et électriques permettant de convertir l'énergie mécanique de la rotation de l'axe en énergie électrique. Un mouvement de rotation vertical par rapport au mât permet d'orienter nacelle et rotor face au vent lors des variations de direction de celui-ci. Ce réajustement est réalisé de façon automatique grâce aux informations transmises par les girouettes situées sur la nacelle.

- **Le mât de l'éolienne**

Il s'agit d'une tour tubulaire conique fixée sur le socle. Son empreinte au sol réduite permet le retour à la vocation initiale des terrains et une reprise de la végétation sur le remblai au-dessus du socle.

Hauteur : 69 à 75 m
Couleur : blanc cassé (réglementaire)
Porte d'accès en partie basse, verrouillage manuel avec détecteur de présence.

- **Le transformateur**

Un transformateur est installé dans la nacelle de chacune des éoliennes. Cette option présente l'avantage majeur d'améliorer l'intégration paysagère pour les vues rapprochées du parc éolien. Seules seront visibles les éoliennes sans aucune installation annexe.

- **Le socle**

Le socle en béton armé est conçu pour résister aux contraintes dues à la pression du vent sur l'ensemble de la structure, c'est lui qui, par son poids et ses dimensions, assure la stabilité de l'éolienne. Il s'agit d'une fondation en béton d'environ 4 mètres de profondeur et de 20 mètres de diamètre. Avant l'érection de l'éolienne, le socle est recouvert de remblais naturels qui sont compactés et nivelés afin de reconstituer le sol initial, seuls 50 cm de la fondation restent à l'air libre afin d'y fixer le mât de la machine.

L'empreinte au sol de cet ouvrage, une fois le chantier terminé, se réduit donc à cette partie d'un diamètre de 8m. Les matériaux utilisés proviennent de l'excavation qui aura été réalisée pour accueillir le socle.

Ferrailage : environ 50 t
Volume total : environ 1 700 m³

Une éolienne est composée de :

- Trois pales réunies au moyeu ; l'ensemble est appelé rotor ;
- Une nacelle supportant le rotor, dans laquelle se trouvent des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (multiplicateur, génératrice, ...) ;
- Un mât maintenant la nacelle et le rotor ;
- Une fondation assurant l'ancrage de l'ensemble.

Concernant le fonctionnement, c'est la force du vent qui entraîne la rotation des pales, entraînant avec elles la rotation d'un arbre moteur dont la force est amplifiée grâce à un multiplicateur. L'électricité est produite à partir d'une génératrice.

Concrètement, une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Quatre " périodes " de fonctionnement d'une éolienne, sont à considérer.

- Dès que le vent se lève (à partir de 3 m/s), un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles le multiplicateur et la génératrice électrique ;
- Lorsque le vent est suffisant, l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor tourne alors à sa vitesse nominale comprise entre 9,6 et 17 tours par minute (et la génératrice jusqu'à 2 900 tours/minute). Cette vitesse de rotation est lente, comparativement aux petites éoliennes.
- La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente.
- Quand le vent atteint une cinquantaine de km/h, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'angle de calage des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. L'électricité n'est donc pas stockée.

Un parc éolien est composé de :

- Plusieurs éoliennes ;
- D'un ou de plusieurs postes de livraison électrique ;
- De liaisons électriques ;
- De chemins d'accès,
- D'un mât de mesures,

L'illustration ci-après illustre le fonctionnement d'un parc éolien et la distribution électrique sur le réseau.

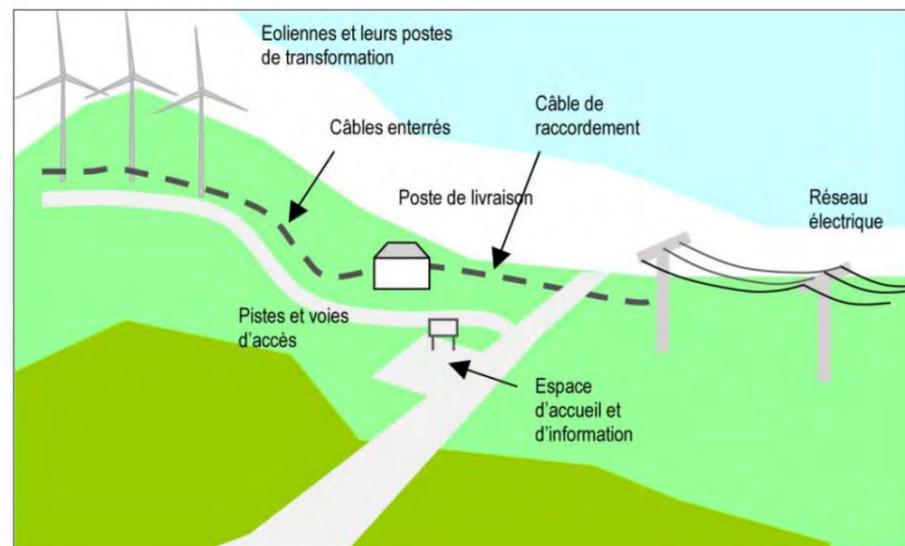


Figure 220 : Schéma électrique d'un parc éolien (Source : Guide éolien version 2010)

Les coordonnées des éoliennes et du poste de livraison sont fournies dans le tableau suivant en systèmes de coordonnées Lambert 93 et WGS 84 :

Eolienne	X_L93	Y_L93	WGS84		Z (m) BDALTI 75 m
			Latitude	Longitude	
E1	238 900,445009	6 833 892,73051	48°26'28.4129" N	3°14'27.8221" O	278,18
E2	238 652,889383	6 833 720,56886	48°26'22.2214" N	3°14'39.1725" O	276,07
E3	238 807,888918	6 833 609,67064	48°26'19.0375" N	3°14'31.2253" O	279,06
PDL	238 988,634304	6 833 800,50534	48°26'25.6609" N	3°14'23.1884" O	284,17

EnBW (actionnaire à 100% de la société VALECO), société à capitaux publics, doit se soumettre à la directive européenne 2014/25/UE visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité.

Cette directive s'applique aux marchés de travaux d'une valeur supérieure à 5 000 000 € et aux marchés de fournitures et de services d'une valeur supérieure à 400 000 € de la SARL Parc éolien de Keranflech, tels que la fourniture et l'installation d'éolienne. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, aucun nom de fabricant ne sera présenté dans ce dossier, et les dimensions des machines sont données ici en gabarit.

Puissance (MW)	Diamètre rotor (m)	Hauteur du mât (m)	Hauteur hors-tout (m)
Entre 2,2 et 2,85	Entre 92 et 103	Entre 69 et 75	121,5

VIII.2 Le poste de livraison

Il s'agit d'un poste électrique homologué contenant l'ensemble des cellules de protection, de comptage, de couplage qui permet d'assurer l'interface entre le réseau électrique public et le parc éolien (voir exemple sur la photo ci-dessous).



Figure 221 : Intérieur d'un poste de livraison

L'emplacement choisi pour le poste de livraison est à proximité de l'éolienne E2 et au bord d'une route communale. Cela permet d'une part d'économiser en longueur de câble et d'autre part, de permettre un accès facile lors de l'exploitation du parc de Keranflech.

La structure du poste est réalisée en béton, l'ensemble est mis en œuvre en usine puis transporté jusqu'à son emplacement sur le site.



Figure 222 : Arrivée d'un poste de livraison sur un site éolien

Les façades seront recouvertes d'un bardage bois afin de s'intégrer au mieux dans l'environnement du site, à l'identique du poste présenté ci-dessous.

- Toiture : couverture bac acier plus étanchéité membrane PVC, teinte gris avec joint debout

- Porte : métallique, teinte gris ardoise RAL 7015
- Mur : béton banché recouvert d'un bardage bois. L'habillage « bois » en demi rondins avec peinture verte pour les portes et les toits en terrasse est quant à lui couramment retenu dans des milieux ruraux.



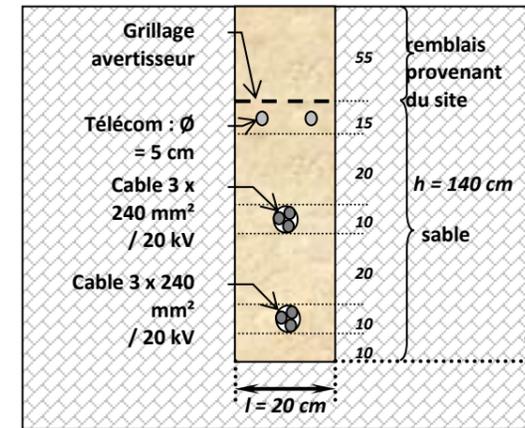
Figure 223 : Poste de livraison du parc éolien du MARGNES (81)

Des panneaux indicateurs réglementaires avertissant le public de la nature de cette construction et des dangers électriques présents à l'intérieur seront apposés sur les portes d'accès.

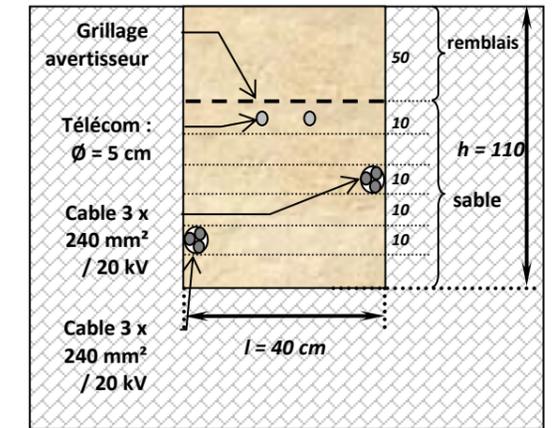
VIII.3 Lignes et réseaux

Sur le site, le tracé des lignes électriques et téléphoniques qui relie chaque éolienne est le même que celui des pistes d'accès aux éoliennes. Une longueur totale de 721 m de câbles sera nécessaire afin d'acheminer l'électricité produite par les éoliennes au poste de livraison prévu.

Le câble ainsi que les fourreaux nécessaires au raccordement des lignes France Télécom (R.T.C, Numéris et télécommande) seront enfouis dans la même tranchée. Le traitement des tranchées est présenté sur la figure ci-dessous.



Tranchées double câble, type 1 et 2



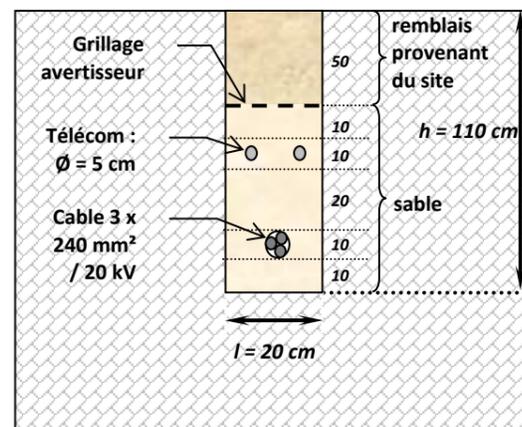
Le raccordement au réseau sera réalisé depuis le poste de livraison 20 kV (20 000 volts) situé sur le parc éolien par la mise en place d'un câble souterrain triphasé type HN33S23 / 20 kV de 240 mm² de section par phase répondant à la recommandation technique permettant de l'intégrer au réseau électrique public.



Cet ouvrage fera l'objet d'une demande d'autorisation d'exécution spécifique et n'est donc pas concerné par la présente étude.



Réalisation de la tranchée et de la pose du câble simultanément



Tranchée simple câble



Figure 224 : Raccordement inter-éolien

VIII.4 Voie d'accès et chemins

Les éoliennes devront être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien pour en assurer leur maintenance et leur exploitation et également ponctuellement pour que les visiteurs puissent accéder au site, selon les caractéristiques décrites précédemment.

Le site sera facilement accessible depuis les routes communales qui sont situées à proximité immédiate des éoliennes et par l'utilisation des pistes déjà existantes. En complément, afin d'accéder aux éoliennes, un linéaire de pistes d'environ 383 m sera créé.

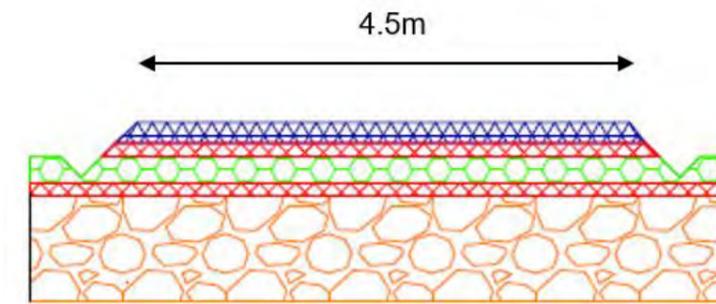
Sur les tronçons de pistes à créer, le mode opératoire sera le suivant : gyro-broyage, décapage de terre végétale, pose d'une membrane géotextile et empierrement.

En ce qui concerne les tronçons de pistes existants, les travaux prévus sont relativement légers, il s'agit d'un empierrement de piste avec pose préalable d'une membrane géotextile si besoin. Si besoin, les chemins seront élargis et renforcés pour atteindre une largeur de 4,5m utiles.

Durant la phase de travaux, l'accès au site sera utilisé par des engins de chantier ; en phase d'exploitation, seuls les véhicules légers se rendront sur le site. Cette voie d'accès aura les caractéristiques adéquates (gabarit, planéité ...) pour la circulation des engins de secours (véhicules des pompiers, ...).

La création des tranchées d'enfouissement des câbles au niveau des bordures de chemins pourrait être à l'origine d'une fragilisation des talus et entraîner leur effondrement de manière très localisée. Toutefois les tranchées suivent les chemins d'accès aux éoliennes qui nécessitent des pentes relativement douces (en général inférieures à 10%) réduisant ainsi le risque de glissement des terrains.

L'ouverture et la mise au gabarit des pistes pourraient être très localement à l'origine de déstabilisation de talus si aucune précaution n'était prise ; en effet, à cette altitude et sous ce climat, une dévégétalisation peut constituer le point de départ d'érosion localisée.



-  Grave artificielle (25 cm) ou gravillonnage double couche ou épandage avec mélange bitumeux (5 cm) ou béton de revêtement (au moins 18 cm).
-  Géotextile ou matériau similaire - si nécessaire.
-  Grave artificielle (25 cm) ou sol stabilisé au ciment (22 cm) ou macadam (25 cm).
-  Sol sélectionné (au moins 100 cm) ou remblai tout-venant (au moins 100 cm) ou remblai de type radier (au moins 100 cm).



Tracé de la piste



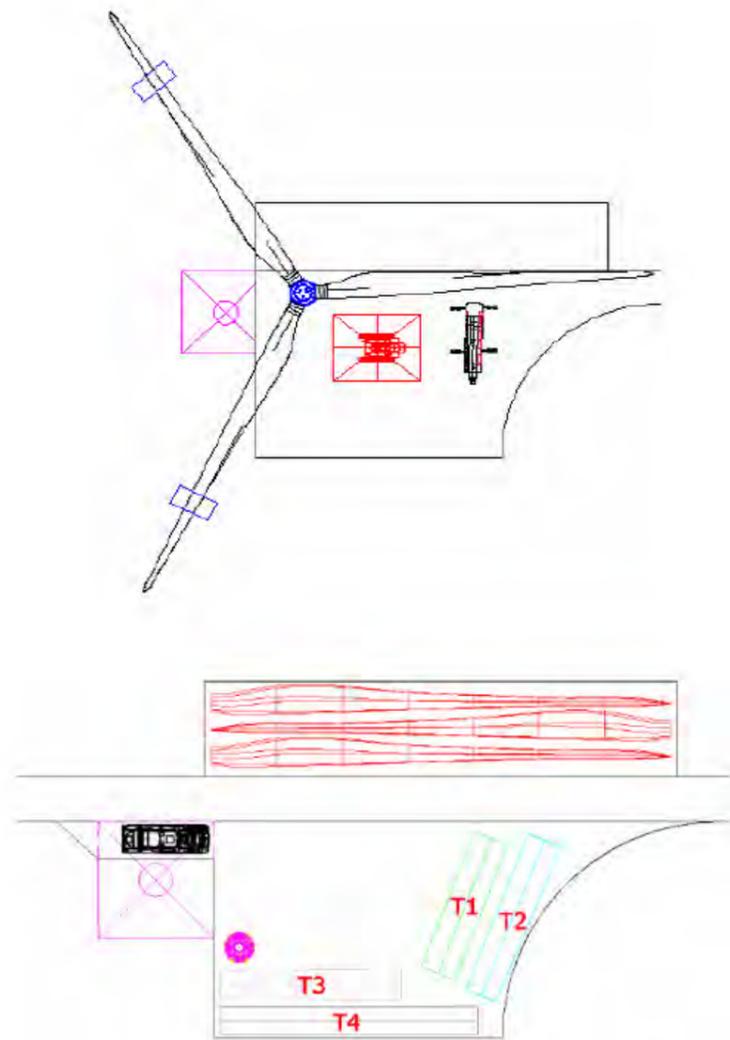
Pose du géotextile



Mise en place du gravier

VIII.5 Plateformes de montage

Le montage de chaque aérogénérateur nécessite la mise en place d'une plateforme de montage destinée à accueillir la grue lors de la phase d'érection de la machine.



VIII.6 Remise en état en fin de chantier

Les 3 éoliennes montées, le chantier proprement dit du parc éolien de Keranflech est terminé. Il reste cependant une phase importante de remise en état du sol au niveau de chaque emplacement d'éolienne afin de se rapprocher au plus près de la topographie initiale du terrain naturel.

Lorsque toutes les éoliennes seront mises en service et donc le chantier terminé, les aires de montages et les remblais des socles seront remodelés avec des pentes adoucies. Le remblai sera assuré grâce à la terre excédentaire issue des excavations. L'enherbement sera donc possible par le biais des graines de poacées présentes dans cette terre.

L'hydroseeding, technique de revégétalisation consistant à répandre un mélange d'eau et de graines, ne sera employé qu'en cas d'échec de reprise naturelle.

Le volume de terre n'ayant pas servi à remblayer les socles d'éoliennes sera évacué.

VIII.7 Raccordement électrique au réseau national

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison du parc éolien qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre au parc éolien. Le câble reliant le parc éolien au réseau électrique national relève du domaine public, il est réalisé par le Gestionnaire du Réseau de Distribution pour le compte du Maître d'ouvrage du parc éolien sur la base d'une étude faite une fois l'autorisation environnementale unique obtenue. La présente demande ne concerne donc pas ce câble de raccordement qui relève du domaine public donc de la compétence du Gestionnaire du Réseau de Distribution.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation distincte de la présente autorisation environnementale unique : il s'agit de la procédure d'approbation définie par l'Article 3 du Décret 2011-1697 du 1er décembre 2011 pris pour application de l'article 42 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (Grenelle I) et de l'article 183-IV de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II). Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc éolien. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc éolien.

Le point de raccordement envisagé pour le parc éolien de Keranflech est le poste source de Guingamp localisé à environ 18 kilomètres. Une autre solution consiste à se raccorder directement au niveau de tension supérieure (HTB), en créant un poste de transformation à proximité d'un ouvrage de transport sur le réseau. Le choix du raccordement s'effectuera en concertation avec RTE. Le raccordement entre ce poste et le parc éolien se fera en souterrain par enfouissement des lignes électriques. L'enfouissement est une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux naturels tout en préservant les aspects paysagers.

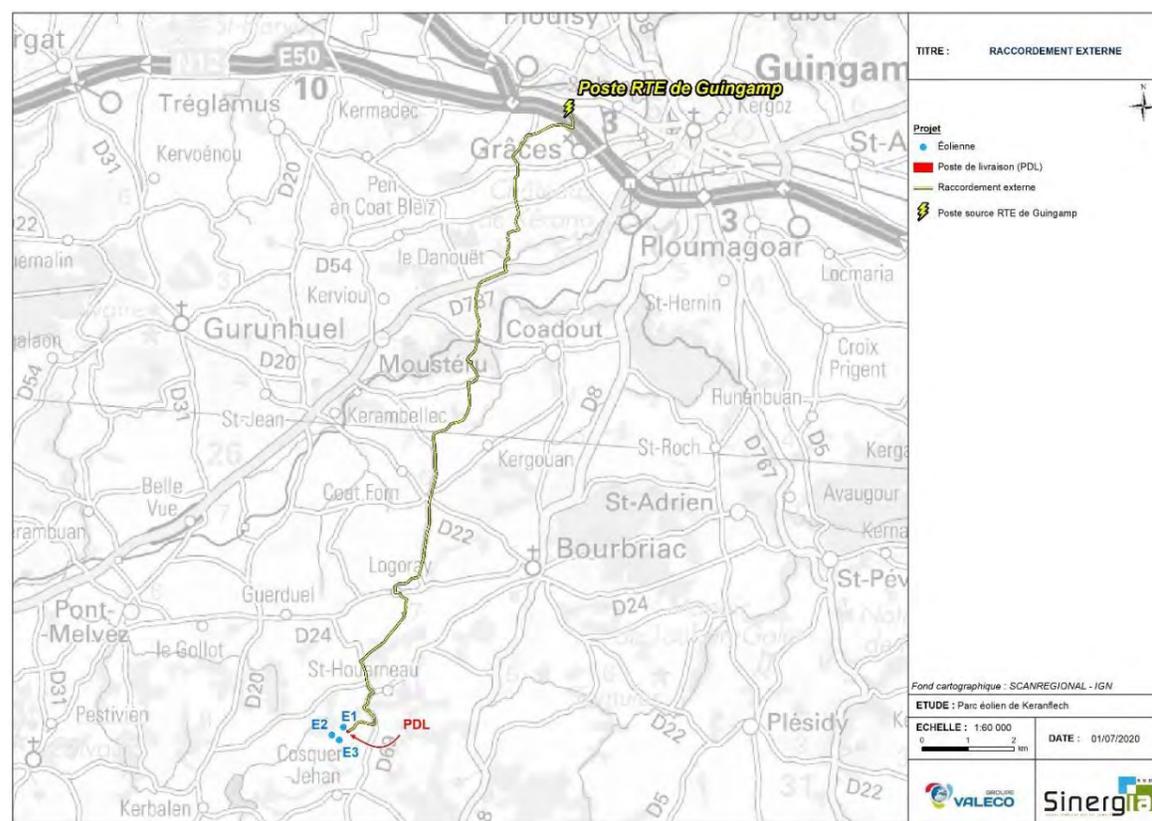


Figure 225 : Raccordement au poste source de Guingamp

Il convient tout d'abord de préciser que les procédures de raccordement sont lancées après l'obtention de l'Autorisation Environnementale. Ce n'est pas le pétitionnaire mais bien le gestionnaire de réseau qui définit le tracé et le poste source de raccordement du projet. Le choix du poste repose sur sa capacité à accueillir la production d'électricité du futur parc éolien.

Ainsi le parcours exact emprunté par les câbles sera défini par le gestionnaire de réseau, et ce après l'obtention de l'Autorisation Environnementale. Ce parcours sera également conditionné à l'obtention d'accords fonciers et communaux.

Il apparaît donc difficile d'évaluer l'impact réel du raccordement externe du parc éolien au poste source à ce stade. Cependant, un parcours basé sur la faisabilité technique du raccordement du parc éolien a été proposé. A ce titre le poste électrique de Grâces a été retenu car c'est le poste source disposant d'une capacité de raccordement suffisante le plus proche du futur parc éolien de Keranflech.

Le pétitionnaire a ainsi déterminé un tracé potentiel de raccordement longeant les grands axes de communication présents sur le territoire. Une analyse des enjeux environnementaux liés à ce raccordement est présentée ci-après :

Le gestionnaire de réseau réalisera ses travaux de raccordement le long des principaux axes routiers qui constituent des milieux artificialisés proches des zones à forte fréquentation humaine et présentant donc de faibles enjeux écologiques. La méthode utilisée sera celle de l'enfouissement. Il s'agit d'une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux tout en préservant les aspects paysagers.

A la définition précise du tracé final, le gestionnaire de réseau cherchera à éviter au maximum la rencontre des différents cours d'eau présents sur le parcours. Dans le cas où des traversées de cours d'eau seront à prévoir, la méthode utilisée sera celle du forage dirigé (décrite ci-après) permettant d'éviter tout impact sur les zones humides concernées. En effet, plutôt que de réaliser une tranchée ouverte en surface qui entraînerait une destruction et un risque de drainage des cours d'eau, le choix s'est porté sur la réalisation d'un forage dirigé (sous la couche du sol imperméable qui permet l'existence de ruisseaux). Les fourreaux et gaines des câbles électriques sont prévus pour être totalement inertes et imperméables. De plus, il sera placé des bouchons aux extrémités afin d'éviter tout drainage par le passage de câble

Méthode du forage dirigé

Le forage dirigé est une technique qui permet de poser des canalisations et des câbles, sans ouvrir de tranchée, en passant éventuellement sous des obstacles (chaussée, bâtiments, cours d'eau, ...) sans intervenir directement sur ces obstacles.

Contrairement à la technique de fonçage, le forage dirigé peut prendre une trajectoire courbe pour permettre au futur réseau de contourner les obstacles du sous-sol.



Figure 226 : Méthode du forage dirigé (Source : WikiTP)

La pose de canalisations avec cette technique s'effectue en 3 phases :

- Durant le forage pilote, des tiges de faibles diamètre (40-60 mm) sont poussées par une foreuse. La tête de forage biseautée permet de diriger le forage. La sonde dont elle est équipée fournit en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé, en partie extrait. L'injection d'un fluide de forage permet de déliter le sol, de l'évacuer, de lubrifier et de refroidir le train des tiges et de consolider les parois du forage.
- Des alésages successifs en tirant le train de tiges en retour, permettant d'obtenir un conduit au diamètre voulu.
- La canalisation, préparé à l'avance et lubrifiée par le fluide de forage, est ensuite tirée et mise en place.

VIII.8 Programme des travaux

Le délai de construction du parc éolien s'étale sur six mois de travaux. Le chantier sera divisé selon les tranches développées ci-après. Un planning synthétique est donné à titre indicatif dans le tableau de la page suivante.

■ Génie civil et terrassement

Les différentes zones définies dans le PGCE (Plan Général de Coordination Environnementale) seront balisées afin de limiter l'impact du chantier sur l'environnement.

Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

Une aire de montage sera nécessaire en pied de chaque éolienne. Le sol sera nivelé et compacté autour du massif de l'éolienne afin de permettre le positionnement de la grue.

■ Fondations des aérogénérateurs

Lorsque les travaux de terrassement seront terminés, les massifs des éoliennes seront réalisés en béton armé. Ceux-ci seront recouverts avec les matériaux extraits lors du terrassement qui seront compactés.

■ Travaux électriques et protection contre la foudre

Les travaux électriques consistent en l'installation et la mise en service des transformateurs et des cellules HTA (haute tension) équipant chaque éolienne.

Des protections directes (réalisation d'une prise de terre en tranchée) et indirectes (parafoudres) des aérogénérateurs seront mises en place afin de prévenir les incidents liés à la foudre.

■ Evacuation de l'énergie et communication

Le transport de l'énergie de chaque éolienne vers le poste de livraison est réalisé à partir d'un câble de 20 kV souterrain. Une ligne enterrée de 20 kV permet la liaison de chaque éolienne au poste de livraison jusqu'où l'énergie est acheminée.

Un réseau de fibre optique est mis en place sur le site dans la même tranchée que le câble 20 kV. Celui-ci permet la communication entre le contrôle-commande et les éoliennes. Le site est raccordé au réseau Télécom permettant la télésurveillance des aérogénérateurs.

Les tranchées destinées à la pose du câble et de la fibre sont réalisées sous les pistes d'accès aux aérogénérateurs.

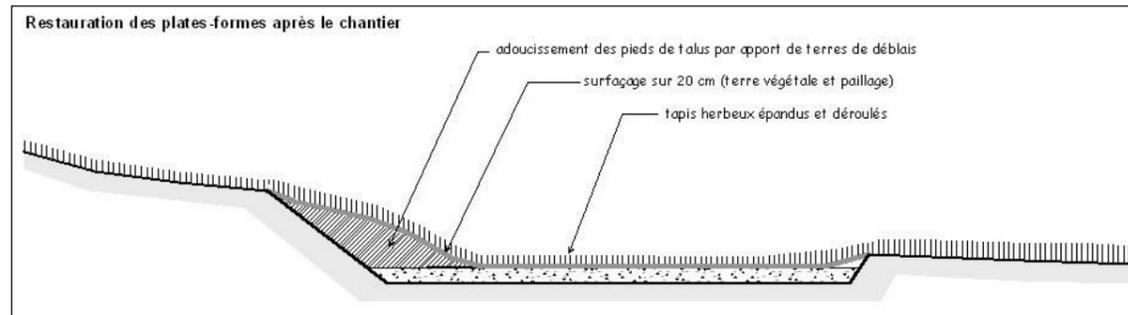
■ Aérogénérateurs

Les équipements seront transportés par convoi exceptionnel depuis leur provenance d'origine. Dès leur livraison sur le site, les éoliennes seront immédiatement assemblées de manière à limiter le stockage sur le site (2 à 4 jours seulement sont nécessaires au montage du fût, de la nacelle et du rotor d'une éolienne).

La mise en service ainsi que les essais interviendront dès que le raccordement au réseau aura été effectué.

■ Profil final du site

La réalisation des plates-formes d'ancrage et de levée des éoliennes a été conçue de manière à minimiser les opérations de terrassement. Par conséquent le profil topographique initial n'est donc modifié que localement (emprise de chaque plate-forme). A l'issue de la construction des éoliennes, les talus des plates-formes sont adoucis de façon à assurer un profil topographique fondu comme l'illustre le schéma présenté ci-après.



La remise en état du parc s'attachera à conserver ce profil ou principe de modelé final. Toute rupture franche du profil topographique sera évitée.

VIII.9 Gestion des déchets produits

Les déchets induits par la construction du parc sont :

- Des déchets d'emballages,
- Des ferrailles,
- Des plastiques,

Les déchets relatifs à l'exploitation du parc éolien sont très limités. Ils correspondent aux huiles et graisses usagées liées au fonctionnement des éoliennes.

D'une manière générale, les déchets produits lors de la construction du parc et lors de l'exploitation de ce dernier seront collectés, stockés et éliminés dans des conditions qui ne seront pas de nature à nuire aux intérêts mentionnés à l'article L511-1 du code de l'environnement susvisé.

Toutes les dispositions seront prises afin de limiter les quantités de déchets produits, notamment en effectuant toutes les opérations de valorisation économiques possibles. Les diverses catégories de déchets seront collectées (mise en place de conteneurs au niveau de la zone de travaux) séparément puis valorisées ou éliminées dans des installations appropriées et conformes à la réglementation en vigueur.

La conformité des installations utilisées pour cette élimination sera vérifiée régulièrement (contrôle de leur arrêté d'autorisation).

Les déchets d'emballages seront envoyés obligatoirement en filière de valorisation par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique.

De plus, tous les déchets dangereux seront évacués en assurant leur traçabilité via un bordereau réglementaire de suivi des déchets dangereux.

VIII.10 Démantèlement de la centrale éolienne

■ Contexte réglementaire lié à l'arrêt de l'exploitation du parc

Le décret numéro 2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L. 553-3 du code de l'environnement paru au journal officiel de la République Française le 25 août 2011 et son arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précisent la procédure à suivre relative aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues dans le code de l'environnement.

Lorsqu'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifie au préfet la date de cet arrêt un mois au moins avant celui-ci. Il est donné récépissé sans frais de cette notification indiquant les mesures prises ou prévues pour assurer les opérations listées ci-dessus.

Lorsque les travaux, prévus ou prescrits par le préfet, sont réalisés, l'exploitant en informe ce dernier. L'inspecteur des installations classées constate par procès-verbal la réalisation des travaux. Il transmet le procès-verbal au préfet qui en adresse un exemplaire à l'exploitant ainsi qu'au maire ou au président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme et au propriétaire du terrain.

Le pétitionnaire s'engage donc à provisionner un montant minimal, fixé par le décret n°2011-985 du 23 août 2011, et son arrêté du 26 août 2011, pour chaque éolienne à démanteler, à savoir 50 000€ par éolienne soit un montant total de 150 000€ pour le présent parc éolien.

■ Opérations de remise en état prévues

Conformément aux textes réglementaires (**arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), le pétitionnaire réalisera lors de la fin de l'exploitation du parc éolien :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité y compris le « système de raccordement au réseau »,
- Démantèlement de la dalle en béton,
- Evacuation des pales, du moyeu, de la tour et de la nacelle constituant chaque éolienne et des postes de transformation qui avait été placés à l'intérieur de ces dernières,
- Enlèvement des câbles électriques et Télécom liés au fonctionnement du parc et évacuation du sable présent dans les tranchées. Les tranchées seront remblayées.
- L'excavation de la totalité des fondations, jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation
- 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 pistes d'accès au parc et les aires de grutage sont renforcées avec des matériaux naturels compactés. Lors de l'arrêt de l'exploitation du parc éolien, en concertation avec la mairie, les propriétaires et exploitants agricoles, il pourra être choisi de conserver ces derniers en l'état afin de maintenir des aires de circulation de bonne qualité

et/ou de décaper certains chemins ou aires de grutage afin d'enlever les graviers et géotextile mis en place en vue de leur retour en espace naturel.

L'ensemble des fouilles induites par le démantèlement du parc sera remblayé par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation et qui permettront la restitution des qualités agronomiques initiales des sols.

Les matériaux recyclables (bétons, granulats, aciers, cuivre, etc.) seront valorisés pour des raisons économiques et environnementales.

Les déchets de démolition et de démantèlement seront éliminés dans les filières autorisées et spécialisées pour chaque type de matériaux.

D'après l'arrêté du 22/06/2020 modifiant l'arrêté du 26/08/2011, « *les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.*

- *Au 1^{er} juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés*
- *Au 1^{er} juillet 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.* »

Revégétalisation et réaffectation des sols prévus

La revégétalisation du site sera effectuée à partir des données collectées lors de l'état initial tout en prenant compte de l'évolution des milieux (développement ou réduction de zones naturelles et des espaces agricoles) et de l'occupation des sols.

Une couche de terre végétale de 20 cm sera replacée sur les zones réaménagées. Un suivi écologique accompagnera cette phase de revégétalisation. Un retour à l'état initial des parcelles sera envisageable.

La remise en état du site sera suivie par un ingénieur écologue.

Recyclage de la centrale éolienne

Les composants de l'éolienne seront recyclés après le démantèlement de la centrale éolienne. Il apparaît que 98% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. La fibre de verre, qui représente moins de 2% du poids de l'éolienne, ne peut actuellement pas être recyclée. Elle entre dès lors dans un processus d'incinération avec récupération de chaleur. Les résidus sont ensuite déposés dans un centre d'enfouissement technique où elle est traitée en "classe 2" : déchets industriels non dangereux et déchets ménagers.

VIII.11 Économie circulaire

S'agissant de l'origine des pièces constituant les aérogénérateurs, il convient de noter qu'à ce jour, aucun choix de machines n'a été effectué par VALECO. Il n'est donc pas possible de connaître la technologie qui sera employée. Le critère de terres rares pourra figurer parmi ceux déterminant le choix final.

Néanmoins, pour les autres matériaux employés, il convient de souligner que la majeure partie de la masse des éoliennes est constituée d'éléments recyclables. Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc seront débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). La durée du démontage d'une éolienne est d'environ 3 jours. Les composants de l'éolienne seront ici recyclés après le démantèlement de la centrale éolienne. Il apparaît que 98% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. La fibre de verre, qui représente moins de 2% du poids de l'éolienne, ne peut actuellement pas être recyclée. Elle entre dès lors dans un processus d'incinération avec récupération de chaleur. Les résidus seront ensuite déposés dans un centre d'enfouissement technique où ils seront traités en "classe 2" : déchets industriels non dangereux et déchets ménagers.

Lors du démantèlement du parc éolien, ces matériaux sont donc valorisés, contribuant ainsi à « *l'économie circulaire* » et à la moindre sollicitation de la ressource primaire en exploitant les gisements de matériaux recyclés.

IX. ANALYSE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET

IX.1 Incidences brutes sur le milieu physique

Rappel des enjeux identifiés

Le tableau suivant propose une synthèse de l'état initial du milieu physique, ainsi qu'une caractérisation de l'enjeu et sensibilité associés à chaque item.

Tableau 57: Synthèse des enjeux et sensibilités associés au milieu physique

Item		Diagnostic	Enjeu	Sensibilité d'un projet éolien
Sols, sous-sols	Topographie et géomorphologie	- Plateau d'altitude et déclivité faibles (entre 270 et 285 m).	Très faible	Très faible
	Géologie et pédologie	- Assise géologique : intrusion granitique du massif de Quintin ; - Sols riches et acides, parmi les plus productifs pour l'agriculture.	Très faible	Très faible
Hydrologie	Documents de planification	- SDAGE Loire-Bretagne ; - SAGE Blavet.	Faible	Très faible
	Eaux superficielles	- Réseau hydrographique absent sur la ZIP. Il se limite au Blavet qui s'écoule de façon temporaire puis permanente à 50 m au plus proche au nord-ouest de la ZIP ; - Nombreuses zones humides potentielles dont la présence sera à confirmer lors de l'expertise du milieu naturel.	Modéré	Modéré
	Eaux souterraines	- AEI située sur deux masses d'eau souterraines : Blavet (bon état quantitatif et chimique) et Trieux-Leff (bon état quantitatif, mauvais état chimique) - Des sources à proximité de la ZIP.	Modéré	Modéré
	Captages AEP	- Pas de périmètre de protection de captage AEP.	Très faible	Très faible
Climatologie		- Climat océanique, froid et humide l'hiver avec parfois localement d'importantes précipitations - Qualité de l'air présumée bonne	Très faible	Très faible
Risques naturels	Séisme	- Zone de sismicité faible	Très faible	Très faible
	Mouvements de terrain	- Néant	Très faible	Très faible
	Retrait-gonflement des argiles	- Aléa faible	Très faible	Très faible
	Cavités souterraines	- Néant	Très faible	Très faible
	Inondations	- Pas de PPRi ni TRI - PAPI sur la commune de Bourbriac - Pas de zonage de l'AZI concernant l'AEI - PAPI du Blavet - Risque remontée de nappes dans le socle très faible à très forte	Faible	Faible
	Incendies	- Risque feu de forêt très faible	Très faible	Faible

Légende	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

IX.1.1 Incidences sur l'air, le climat et l'utilisation rationnelle de l'énergie

IX.1.1.1 Incidences brutes lors de la phase chantier

Émissions de GES et autres polluants atmosphériques

Lors de la phase chantier, l'effet identifié repose sur l'émission de Gaz à Effet de Serre (GES) et polluants atmosphériques. Les engins de chantier vont rejeter des GES lors de la réalisation de la phase de travaux. Le tableau suivant donne une approximation du nombre de camions et d'engins de chantier nécessaire pour un chantier de parc éolien.

Génie civil	
Béton	135 à 180 toupies (45 à 60 u/fondation)
Ferraillage et coffrage	12 camions (4 u/éolienne)
Plateformes	180 à 300 camions (60 à 100 u/éolienne)
Chemins d'accès	58 camions (15 u/100 ml de piste)
Électrique (poste de livraison, raccordement...)	
1 convoi (poste), 10 camions pour les câbles (environ 19 km de câbles au total, raccordement interne et externe)	
Montage des éoliennes	
Éléments de l'éolienne	30 à 36 convois exceptionnels (10 à 12 u/éolienne)
Levage et assemblage	2 convois exceptionnels (pour la grue principale et la secondaire) 15 à 40 poids lourds (flèches, poids...)
Autres (Base vie, transport de personnel, déchets...)	
5 à 7 camions, 10 véhicules légers	
Approximation du nombre de camions pour le projet de Keranflech	
Environ 458 à 656 camions nécessaires	

NB : Les chiffres avancés ci-dessous ne sont que des estimations qui ont été faites pour un projet éolien classique

L'émission de poussières est traitée dans l'analyse des incidences sur le milieu humain.

Compte tenu du nombre d'engins sollicités et de la durée du chantier, l'incidence brute sur les émissions de GES et d'autres polluants atmosphériques peut être qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.1.2 Incidences lors de la phase exploitation

Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique

Comme il a été exposé en préambule de ce rapport, les activités humaines sont à l'origine d'une augmentation de la concentration des Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère. Ces derniers sont la cause d'un changement climatique aux conséquences multiples : augmentation des températures, hausse du niveau des océans, épisodes climatiques extrêmes plus nombreux... Parmi les différents secteurs d'activité contribuant à l'émission de ces GES, on retrouve notamment la production d'énergie.

Afin de quantifier l'impact de l'éolien sur les émissions de Gaz à Effet de Serre, l'ADEME a réalisé en 2015 une étude spécifique⁴. Les chiffres qui y sont présentés résultent d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ainsi, ils prennent en compte les émissions directes pendant l'exploitation des centrales (combustion du charbon par exemple), mais aussi celles entraînées par les autres étapes du cycle de vie (construction et déconstruction des installations industrielles, fabrication et transport des combustibles, élimination des déchets...). Cette étude peut être jugée comme représentative de la filière française : les données récoltées et utilisables concernent 3 658 éoliennes, pour une capacité totale de 7 111 MW, représentant 87,2 % du parc effectif en 2013.

La conclusion de cette étude concernant l'impact sur le changement climatique est la suivante : « Le taux d'émission du parc français est de 12,7 g CO₂ eq/kWh (valeur similaire avec celles données par le GIEC ou les autres études académiques). Le taux d'émission est faible par rapport à celui du mix français, estimé à 79 g CO₂ /kWh (année de référence 2011) ». D'après les chiffres fournis, la mise en œuvre de l'éolien permettrait donc d'économiser environ 66 g CO₂/kWh produit. Par ailleurs, cette même étude stipule que le temps de retour énergétique (c'est-à-dire en combien de temps la turbine produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie) correspond à 12 mois de production, soit de l'ordre de 5 fois moins que le mix électrique français en 2011.

En dehors des gaz à effet de serre, les filières « traditionnelles » de production d'énergie peuvent aussi être à l'origine de la production de divers déchets et polluants.

Les centrales thermiques à flamme rejettent des polluants : oxydes de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NOx) et poussières. D'après les données 2015 d'EDF⁵, les centrales françaises seraient ainsi à l'origine d'émissions de 0.03/kWh de SO₂ et de 0.04 g/kWh de NO_x.

De leur côté, l'exploitation des centrales nucléaires génèrent des déchets radioactifs. Ainsi en 2015, d'après EDF, la fourniture d'un kilowattheure d'électricité a induit la génération de déchets radioactifs :

- **6 m³/TWh de déchets radioactifs solides de Très Faible Activité (TFA)** : ces déchets, dont la radioactivité est du même ordre de grandeur que la radioactivité naturelle, proviennent principalement de la déconstruction des installations nucléaires, ce sont surtout des gravats (béton, ferrailles, calorifuges, tuyauteries, etc.)
- **16.4 m³/TWh de déchets radioactifs solides de Faible et Moyenne Activité à vie courte (FMA)** : proviennent des installations nucléaires (gants, filtres, résines, etc.)
- **0.88 m³/TWh de déchets radioactifs solides de Haute et Moyenne Activité à vie longue (HA –MAVL)** : Pour ceux de moyenne activité, il s'agit principalement des structures des assemblages (coques et embouts, morceaux de gaines, etc.) séparés lors du traitement du combustible usé. Ils sont aujourd'hui compactés et conditionnés dans des conteneurs en acier inoxydable. Cela inclut aussi d'autres déchets MA-VL sont produits par la recherche ou l'industrie du cycle du combustible. Pour ceux de haute activité, il s'agit de déchets issus du traitement, par vitrification, des combustibles usés, correspondant à l'exploitation des anciennes centrales uranium naturel graphite gaz (UNGG) et à quarante années d'exploitation du parc REP actuel.

Dans le cas du projet éolien de Keranflech, la production annuelle des 3 éoliennes du projet est estimée à environ 16 000 MWh (pour le scénario avec les éoliennes les plus puissantes), ce qui correspond à la consommation électrique annuelle, chauffage inclus, de 6 400 habitants environ⁶. Sur 20 ans, la production attendue sera d'environ 320 GWh. Par ailleurs, une production annuelle moyenne d'environ 16 GWh représente l'évitement de 1 056 tonnes équivalent CO₂.

⁴ ADEME, 2015. Impacts Environnementaux de l'éolien français. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf>

⁵ Données issues du rapport sur les indicateurs de développement durable d'EDF disponible sur le site internet de l'entreprise

⁶ Sur la base d'une consommation moyenne de 2 500 kWh/an/habitant (www.ademe et vous)

Il convient de signaler que ce bilan est fourni à titre informatif et qu'il reste susceptible de différer de la réalité du fait des nombreuses variables pouvant influencer le résultat : origine de l'électricité substituée, variabilité saisonnière de la production éolienne et du contenu « *carbone de l'électricité* » ...

Par ailleurs, il convient de signaler que si les parcs éoliens produisent des quantités importantes d'énergie de manière durable, leur consommation s'avère quant à elle réduite. Celle-ci sert notamment à l'alimentation des différents moteurs et appareils électroniques présents dans l'aérogénérateur. Elle est inférieure à 0,5% de la production.

Le SRCAE de la région Bretagne a été consolidé, puis approuvé en session du Conseil régional des 17 et 18 octobre 2013, et enfin arrêté par le Préfet de région le 4 novembre 2013. Il se compose notamment des documents suivants :

- D'un rapport sur les connaissances régionales explicitant :
 - L'état des lieux sur les thématiques climat-air-énergie dans la région ;
 - L'analyse des enjeux et des potentiels des différents secteurs (transport aménagement, bâtiment, agriculture, industrie, production d'énergie renouvelables) sur lequel porte le schéma ;
- D'un document d'orientations définissant :
 - Des orientations ayant pour objet la réduction des émissions de gaz à effet de serre portant sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et la maîtrise de la demande en énergie ;
 - Des orientations visant à adapter les territoires et les activités socio-économiques aux effets du changement climatique ;
 - Des orientations destinées à prévenir ou réduire la pollution atmosphérique ;
 - Des objectifs quantitatifs de développement des énergies renouvelables.

Il a été annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015. Son annulation a été confirmée par la Cour Administrative d'Appel de Nantes le 18 avril 2017. Cependant, il reste un outil intéressant pour identifier les zones a priori favorables au développement de l'éolien.

Le SRADDET, résultat de la fusion de plusieurs schéma régionaux d'aménagement, a été voté par le conseil régional le 28/11/2019 et sera approuvé fin 2020. Il définit des objectifs, notamment en ce qui concerne la participation de la région à l'atténuation du changement climatique. Pour ce faire, un des objectifs est de multiplier par 7 la production d'énergie renouvelable en Bretagne à l'horizon 2040.

Ainsi, le projet de parc éolien de Keranflech s'inscrit dans ce contexte d'une diminution des émissions de GES dans la région Bretagne, tout en contribuant aux objectifs de développement des énergies renouvelables.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

■ Vulnérabilité du projet au changement climatique

S'il est désormais avéré qu'un changement climatique global est à l'œuvre depuis plusieurs décennies, avec pour conséquences de nombreux impacts directs et indirects (modifications des conditions climatiques, augmentation du niveau des océans, perturbations de la biodiversité...) celui-ci ne semble pas en mesure de remettre en cause une installation éolienne onshore. Le scénario le plus défavorable prévoit une augmentation des températures d'environ 5°C d'ici à 2100. La durée de vie de cette exploitation éolienne, prévue pour 20 ans, ne subirait donc d'une légère variation de température qui ne sera pas de nature à remettre en cause son fonctionnement.

Toutefois, le changement climatique global ne se limite pas qu'à une augmentation généralisée des températures, ainsi, il est attendu des phénomènes climatiques extrêmes (tempête, sécheresse...) de plus grande ampleur et à une fréquence plus courte, engendrant de fait des inondations, mouvements de terrain ou encore incendie plus nombreux et plus importants. Si les conséquences locales sont difficiles à appréhender de manière précise, pour le projet du parc éolien de Keranflech, le site retenu s'avère relativement exempt de risques naturels majeurs. Pour une installation éolienne, on pense ainsi logiquement à son exposition au risque de tempêtes, et notamment tropicales susceptibles d'atteindre le littoral atlantique. Ce risque peut toucher le projet de Keranflech en raison de sa proximité avec la façade atlantique. Il est donc nécessaire de rappeler que les éoliennes sont conçues pour résister à des vents violents et qu'elles disposent d'un système de sécurité lorsque les vents deviennent trop violents. Par ailleurs, les prescriptions techniques sont à même de sécuriser les aménagements vis-à-vis de la survenue d'événements extrêmes. Finalement, le changement climatique aura donc peu d'effets sur le projet.

VULNÉRABILITÉ TRÈS FAIBLE

IX.1.2 Incidences sur le sol et le sous-sol

IX.1.2.1 Incidences lors de la phase chantier

■ Modification des sols et sous-sols

Les effets sur le sol lors la phase des travaux sont principalement liés aux déplacements de terre (déblais/remblais) nécessaires à l'installation des éoliennes et de leurs aménagements annexes (plateforme, chemins d'accès...). Cependant, la faible emprise des zones aménagées (plateformes/accès) permet de limiter fortement les modifications de la nature du sol.

Aménagements permanents :

- Fondations : $3 \times 78,1 = 234,3 \text{ m}^2$
- Plateformes permanentes (avortées des fondations) : $3 \times 143,9 \text{ m}^2$
- Pistes à créer : $1 \times 741,2 \text{ m}^2$
- Plateforme du poste de livraison : $104,5 \text{ m}^2$

Aménagements temporaires :

- Aire de stockage : $3 \times 750 \text{ m}^2 = 2 \times 250 \text{ m}^2$
- Aire de retournement : $891,3 \text{ m}^2$
- Rayons de braquage : $134,9 \text{ m}^2$
- Tranchée pour le raccordement pour les tronçons qui ne suivent pas les ouvrages d'art existant (hypothèse d'une tranchée de 2 m de large) : $300,9 \text{ m} \times 2 = 601,8 \text{ m}^2$.

Au total, ce sont 0,91 ha d'emprise au sol qui seront remaniés pour la période de travaux. Le raccordement ne nécessitera pas d'extraction puisque la tranchée sera rebouchée par la terre extraite. Ces travaux impliqueront un remaniement de la couche superficielle du sol.

Compte tenu des volumes et surfaces considérés, ces travaux ne sont pas de nature à produire des incidences notables sur la géologie et la pédologie du site d'étude.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

■ Pollution accidentelle des sols et sous-sols

Le second type d'effet potentiel repose sur une pollution potentielle des sols lors du chantier. Cette pollution peut être engendrée par un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants...) ou l'enfouissement de déchets divers. Ainsi, la survenue de cette pollution reste très peu probable. La quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres maximum) serait très faible et temporaire. Le nettoyage des engins de chantier peut également être à l'origine d'une pollution des sols. L'incidence peut être considérée comme faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

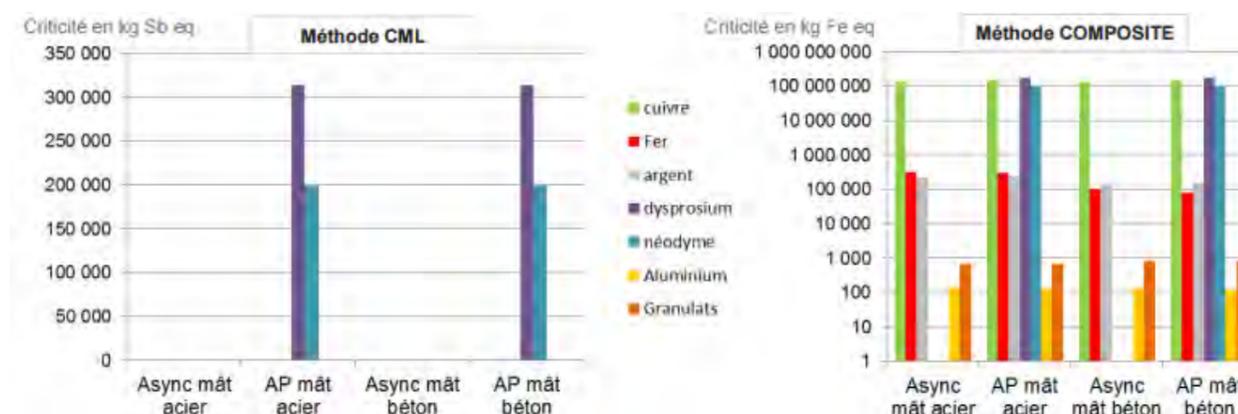
■ Tassement des sols

L'autre effet potentiel identifié repose sur le tassement des sols lié au passage des engins de chantier lors de la réalisation des travaux. Cet effet est cependant à pondérer compte tenu de la durée réduite du chantier d'un projet éolien, et très localisé sur des accès bien identifiés et des plateformes de levage strictement définies.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

■ Utilisation de ressources minérales

Pour terminer, le dernier impact potentiel représente la consommation des ressources minérales, dont certaines sont parfois jugées sensibles. Dans ce cadre, il est possible de s'appuyer de nouveau sur l'étude de l'ADEME de 2015 citée précédemment dans ce rapport et qui a conduit à étudier, en plus des émissions de GES, les impacts de l'ensemble du cycle de vie des éoliennes sur la consommation de ressources naturelles minérales. Les neuf principales ressources utilisées pour construire les éoliennes sont : l'aluminium, l'argent, le cobalt, le cuivre, le dysprosium (terre rare), le fer, le néodyme (terre rare), les sables et les granulats. Sur l'hypothèse d'une d'éolienne de 2,5 MW, une comparaison a été faite de 2 technologies (ASYNC : classique à bobinage ; AP : aimants) avec 2 mâts différents (Béton ou acier). Ce choix repose sur le fait que les impacts varient suivant les technologies ou type de mât retenu (ex : les terres rares ne sont pas employées dans les machines asynchrones). Par ailleurs, deux méthodes ont été comparées : CML⁷ (criticité) et COMPOSITE⁸. Les résultats figurent ci-dessous :



Selon la note d'analyse de l'ADEME :

« Sur la base de la seule rareté de la ressource (Méthode CML), seules les terres rares apparaissent (ci-dessus à gauche). Si l'on prend en compte les facteurs économiques et politiques, mais aussi la recyclabilité et la substituabilité, le résultat est plus contrasté (ci-dessus à droite) : le cuivre apparaît avec une criticité importante. Certains éléments émergent, en particulier le fer et l'argent : le premier pour la criticité économique moyenne conjuguée à une masse importante de fer (sous forme d'acier et de fonte principalement) ; le second pour une criticité importante. »

Concernant spécifiquement les terres rares, l'ADEME a publié plus récemment une nouvelle étude⁹ sur la relation entre ces terres rares et les énergies renouvelables. Les cas du dysprosium et du néodyme, utilisés pour fabriquer les générateurs synchrones à aimants permanents (*Permanent magnet generator*, PMG) des éoliennes, y sont abordés plus en détails. Le dysprosium est l'élément fondamental de ces PMG car c'est lui qui garantit aux aimants permanents de bonnes performances électromagnétiques à haute température, or ce même matériau est

⁷ Méthode CML : Méthode développée pour l'ACV, prenant en compte les gisements disponibles et les taux d'exploitation pour évaluer l'impact sur les ressources. CML est basé sur le ratio entre les quantités de ressources consommées annuellement et le gisement disponible. Seule la rareté de la ressource est prise en compte.

⁸ Méthode COMPOSITE : Calcul d'un indicateur intégrant les caractéristiques suivantes de la ressource : Disponibilité (basée sur la méthode CML), Criticité (technique ; économique ; politique), Recyclabilité, et Substituabilité.

⁹ Fiche technique ADEME : « TERRES RARES, ENERGIES RENOUVELABLES ET STOCKAGE D'ENERGIE » ; 2019, 12p.

beaucoup plus rare que le néodyme. La composition typique des aimants permanents en terres rares est la suivante¹⁰ :

Elément	Pour 1 kg d'aimants permanents
Néodyme – Praséodyme (< 1 %)	29 – 32 %
Dysprosium	3 – 6 %

Les éoliennes à aimants permanents sont toutefois très peu répandues dans l'éolien terrestre en France (environ 3% du parc terrestre en 2018), marché qui constitue l'essentiel du développement de l'éolien français. L'évaluation de la masse d'aimants permanents nécessaires à tout le parc éolien français installé fin 2018 (14,3 GW, terrestre et offshore), selon la composition indiquée ci-avant et pour 3 % du parc, aboutit à 213 tonnes ce qui représente une quantité totale d'environ 70 tonnes de néodyme et 13 tonnes de dysprosium, soit au total moins de 1,5 % du marché annuel mondial de chacun de ces éléments. L'analyse du marché des turbines à venir pour l'éolien terrestre, qui va présenter des rotors de diamètres supérieurs à 130 m et des capacités unitaires supérieures à 4 MW, ne montre pas un besoin nettement plus important en aimants permanents. En effet, les constructeurs ont anticipé la problématique suite à la flambée des prix du dysprosium en 2011 en proposant des technologies plutôt classiques même sur les machines les plus puissantes. Par ailleurs, les constructeurs ayant développé des technologies à aimants permanents proposent aussi des technologies classiques dans leur catalogue (comme Siemens Gamesa). La problématique de l'utilisation des aimants permanents a donc été bien prise en compte par les constructeurs. Ce n'est donc pas un sujet critique pour les éoliennes terrestres.

A noter qu'à ce jour, aucun choix de machines n'a été effectué par VALECO. Il n'est donc pas possible de connaître la technologie qui sera employée. Le critère de terres rares pourra figurer parmi ceux déterminant le choix final.

Cependant, pour les autres matériaux employés, il convient de souligner que la majeure partie de la masse des éoliennes est constituée d'éléments recyclables. Lors du démantèlement du parc éolien, ces matériaux sont donc valorisés contribuant ainsi à « l'économie circulaire » et à la moindre sollicitation de la ressource primaire en exploitant les gisements de matériaux recyclés.

L'incidence brute est qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.2 [Incidences lors de la phase exploitation](#)

■ Pollution accidentelle des sols et sous-sols

Lors de l'exploitation, le seul effet identifié repose sur une éventuelle pollution des sols liée à un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants...). Ce dernier restera limité quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés. De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

¹⁰ Claudiu C. Pavel, et al, 2017, *Substitution strategies for reducing the use of rare earths in wind turbines*, Resources Policy, DOI 10.1016.

IX.1.3 Incidences sur l'hydrologie

IX.1.3.1 Incidences lors de la phase chantier

■ Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles

Les incidences d'un parc éolien sur l'hydrogéologie sont la conséquence des pollutions des eaux souterraines qui peuvent éventuellement être générées par les travaux relatifs à l'installation des aérogénérateurs. En effet, on ne peut écarter la possibilité de pollutions liées à des mauvaises opérations lors de l'installation du parc : les engins de chantier contiennent de l'huile et des hydrocarbures susceptibles de sortir de leur logement et de polluer les nappes sous-jacentes. Les accidents éventuels peuvent être des épanchements d'huiles ou d'essences provenant des véhicules et engins de chantier. La pose des fondations, voire les travaux liés aux chemins d'exploitation, peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Si ces eaux sont connectées à des réserves destinées à l'alimentation en eaux potables et si aucune protection n'est prise, des risques sanitaires peuvent ainsi apparaître.

Notons que, d'après l'ARS, le projet de parc éolien de Keranflech se localise en dehors de tout périmètre de protection de captages destinés à l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, d'après le BRGM, le risque inondation par remontée de nappes dans les sédiments est identifié comme très faible à inexistant sur la majorité de la ZIP, et notamment au niveau de l'implantation des accès et des éoliennes du projet : cela exclut une éventuelle interception d'une masse d'eau souterraine proche lors des travaux.

Outre l'impact sur les eaux souterraines, les travaux d'aménagement peuvent aussi engendrer des effets sur le réseau hydrographique (effondrement des berges, destruction du lit mineur...). Au niveau du site du projet, l'état des lieux dressé précédemment ne rapporte pas la présence d'un cours d'eau au niveau de la zone d'implantation.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

■ Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel

Les aménagements des voiries et des plateformes ne concernent aucun cours d'eau ni zone humide identifiée par le bureau d'études ALTHIS en charge du volet naturel de la présente étude d'impact.

Le parcours exact du raccordement externe (entre le poste de livraison et le poste source) ne sera défini qu'après obtention de l'Autorisation Environnementale et par le gestionnaire de réseau, non par le pétitionnaire de la présente demande d'autorisation environnementale. Le gestionnaire de réseau réalisera ses travaux de raccordement le long des principaux axes routiers qui constituent des milieux artificialisés proches des zones à forte fréquentation humaine et présentant donc de faibles enjeux écologiques. La méthode utilisée sera celle de l'enfouissement. Il s'agit d'une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux tout en préservant les aspects paysagers.

A la définition précise du tracé final, le gestionnaire de réseau cherchera à éviter au maximum la rencontre des différents cours d'eau présents sur le parcours. Dans le cas où des traversées de cours d'eau seront à prévoir, la méthode utilisée sera celle du forage dirigé (décrite ci-après) permettant d'éviter tout impact sur les zones humides concernées. En effet, plutôt que de réaliser une tranchée ouverte en surface qui entraînerait une destruction et un risque de drainage des cours d'eau, le choix s'est porté sur la réalisation d'un forage dirigé (sous la couche du sol imperméable qui permet l'existence de ruisseaux). Les fourreaux et gaines des câbles électriques sont prévus pour être totalement inertes et imperméables. De plus, il sera placé des bouchons aux extrémités afin d'éviter tout drainage par le passage de câble.

Méthode du forage dirigé

Le forage dirigé est une technique qui permet de poser des canalisations et des câbles, sans ouvrir de tranchée, en passant éventuellement sous des obstacles (chaussée, bâtiments, cours d'eau, ...) sans intervenir directement sur ces obstacles.

Contrairement à la technique de fonçage, le forage dirigé peut prendre une trajectoire courbe pour permettre au futur réseau de contourner les obstacles du sous-sol.



Figure 227 : Méthode du forage dirigé (Source : WikiTP)

La pose de canalisations avec cette technique s'effectue en 3 phases :

- Durant le forage pilote, des tiges de faibles diamètre (40-60 mm) sont poussées par une foreuse. La tête de forage biseautée permet de diriger le forage. La sonde dont elle est équipée fournit en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé, en partie extrait. L'injection d'un fluide de forage permet de déliter le sol, de l'évacuer, de lubrifier et de refroidir le train des tiges et de consolider les parois du forage.
- Des alésages successifs en tirant le train de tiges en retour, permettant d'obtenir un conduit au diamètre voulu.
- La canalisation, préparée à l'avance et lubrifiée par le fluide de forage, est ensuite tirée et mise en place.

À proximité du parc on retrouve un affluent du Blavet ainsi que des zones humides (Landes humides à *Molinia caerulea* (Code Corine Biotope 31.13) et Bois de Bouleaux humides (Code Corine Biotope 41B11). Cependant, les aménagements prévus de l'installation ne concernent aucune de ces zones humides.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles

Concernant les incidences quantitatives des eaux souterraines, il est possible de noter que les opérations d'excavation pour l'emplacement des éoliennes, ainsi que la profondeur des fondations (variable selon les éoliennes) peuvent modifier localement les horizons de sol et donc potentiellement modifier les infiltrations dans les nappes sous-jacentes.

Un premier dépôt au quatrième trimestre 2018 a donné lieu à une instruction de la part des services de l'état. Lors de cette phase, les services de la DGAC ont été consultés. Afin de garantir une sécurité aérienne suffisante, aucun obstacle à la navigation aérienne ne devra dépasser 401 mNGF.

Le principe ainsi que les profondeurs du décaissement pour chaque éolienne ont été traité dans la partie précédente.

Compte tenu des volumes d'excavation, le projet aura une incidence quantitative faible sur les écoulements souterrains du secteur.

D'une manière générale, il est aussi possible de constater lors de la phase de décapage et de mise à nu des sols, la création de micro-talweg dans le sens de la pente lors d'épisodes pluvieux importants au niveau des nouveaux aménagements (accès, plateforme, déblais notamment). Ces micro fissures peuvent augmenter la concentration du ruissellement et modifier très ponctuellement les circulations d'eaux superficielles initiales. Aucun cours d'eau ne sera intercepté par les emprises des travaux.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Modification de la turbidité des eaux de ruissellement

Lors de la phase de chantier, les cours d'eau, en tant que milieux récepteurs des eaux de ruissellement, sont particulièrement exposés. En effet, la préparation de l'emprise du chantier et de ses accès (décapage, nivellement...) vient effacer la couche superficielle du sol (terre arable et végétation). Les sols ainsi décapés et dévégétalisés peuvent générer une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses.

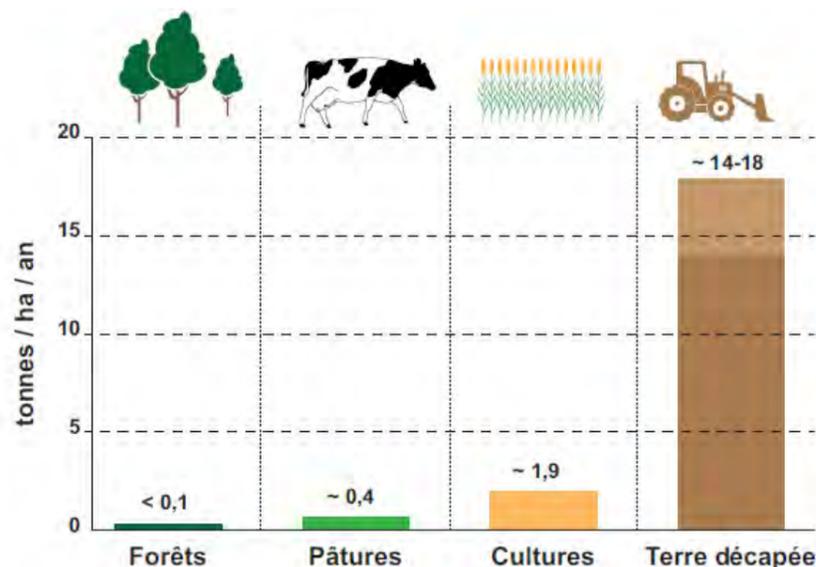


Figure 228 : Taux moyen d'érosion des sols selon l'occupation des sols.

(Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

Les sédiments générés par le processus naturel de l'érosion (détachement et mise en déplacement de particules de sol initié par l'action de l'eau, du vent et du gel) migrent peu à peu vers l'aval et viennent augmenter la turbidité des eaux et se fixer au sein des divers anticlinaux sur les fonds des lits mineurs des cours d'eau. Cette mise en suspension de matières en phase de chantier peut être générée par une érosion de type pluviale (ou « splash ») ou concentrée (rigoles et ravines).

- **Érosion pluviale (ou « splash »)** : sur une surface décapée, l'impact des gouttes de pluie détache des particules de terre et le sol finit par se déstructurer.
- **Érosion concentrée (rigoles et ravines)** : les eaux pluviales peuvent se rassembler en petites rigoles, lui donnant alors plus de force et de vitesse. Ces dernières créent de nombreuses entailles dans les sols, dont la profondeur varie en fonction de la nature et de la cohésion des sols concernés.

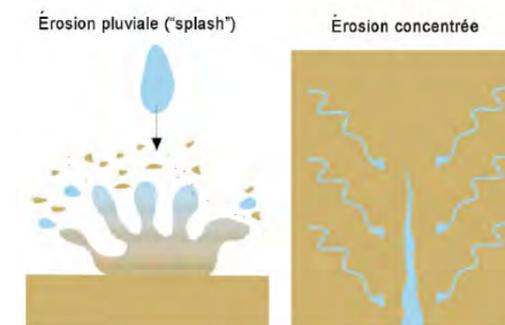


Figure 229: Types d'érosion (Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

De plus, la qualité physico-chimique de l'eau peut être altérée (saut de pH, diminution du taux de saturation en oxygène dissous, augmentation de la concentration en sédiments fins...).

Les emprises du projet qui subiront un décapage durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

Aménagements permanents :

- Fondations : 3*78,1 = 234,3 m²
- Plateformes permanentes (avortées des fondations) : 3 143,9 m²
- Pistes à créer : 1 741,2 m²
- Plateforme du poste de livraison : 104,5 m²

Aménagements temporaires :

- Aire de stockage : 3*750 m² = 2 250 m²
- Aire de retournement : 891,3 m²
- Rayons de braquage : 134,9 m²
- Tranchée pour le raccordement pour les tronçons qui ne suivent pas les ouvrages d'art existant (hypothèse d'une tranchée de 2 m de large) : 300,9 m * 2 = 601,8 m².

Au total, la surface d'emprise durant la phase chantier est évaluée à environ 0,91 ha soit 1,7 % de la superficie totale de la ZIP. Ces emprises peuvent générer localement une modification de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses. Néanmoins, la topographie étant relativement plane (faibles pentes), la probabilité d'occurrence d'une augmentation de la turbidité des eaux reste faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.3.2 Incidences lors de la phase exploitation

Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles

Comme pour les sols, le principal effet potentiel identifié repose sur la pollution accidentelle des eaux par les divers liquides utilisés lors de l'exploitation du parc éolien. Cette incidence restera limitée quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés et de l'éloignement des cours d'eau des éoliennes (environ 350 m au plus proche, au nord-ouest de E2). De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

Imperméabilisation du site et modification des écoulements

L'exploitation d'un parc éolien peut aussi engendrer des incidences hydrauliques indirectes : les plateformes et chemins créés sont des surfaces aménagées qui peuvent engendrer une perturbation locale des écoulements (ruissellement, drainage...). Les implantations sont situées en-dehors des zones de plus fortes sensibilités aux remontées de nappes : les fondations ne créeront pas d'obstacle significatif même en période de hautes eaux.

au droit des implantations envisagées laisse penser qu'aucun sous-sol réellement imperméable n'est présent au niveau des éoliennes. De plus, le contexte local de prairie bocagère permet d'atténuer fortement ce phénomène en dehors des emprises décapées. En effet, la couverture végétale et le système racinaire font office de filtre et maintiennent le sol en place. Ce risque est donc jugé peu significatif.

Bien que les surfaces maintenues artificialisées en phase exploitation soient très réduites, elles pourront entraîner logiquement une imperméabilisation des sols. Toutes les mesures sont prises pour assurer la transparence hydraulique du projet. Seules les fondations des éoliennes (234,3 m²) et le poste de livraison (33 m²) impliquent une réelle imperméabilisation des sols (soit environ 0,1 % de la ZIP). On peut donc considérer que la superficie imperméabilisée est négligeable et n'est pas susceptible de générer une augmentation significative des débits des écoulements de surface.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

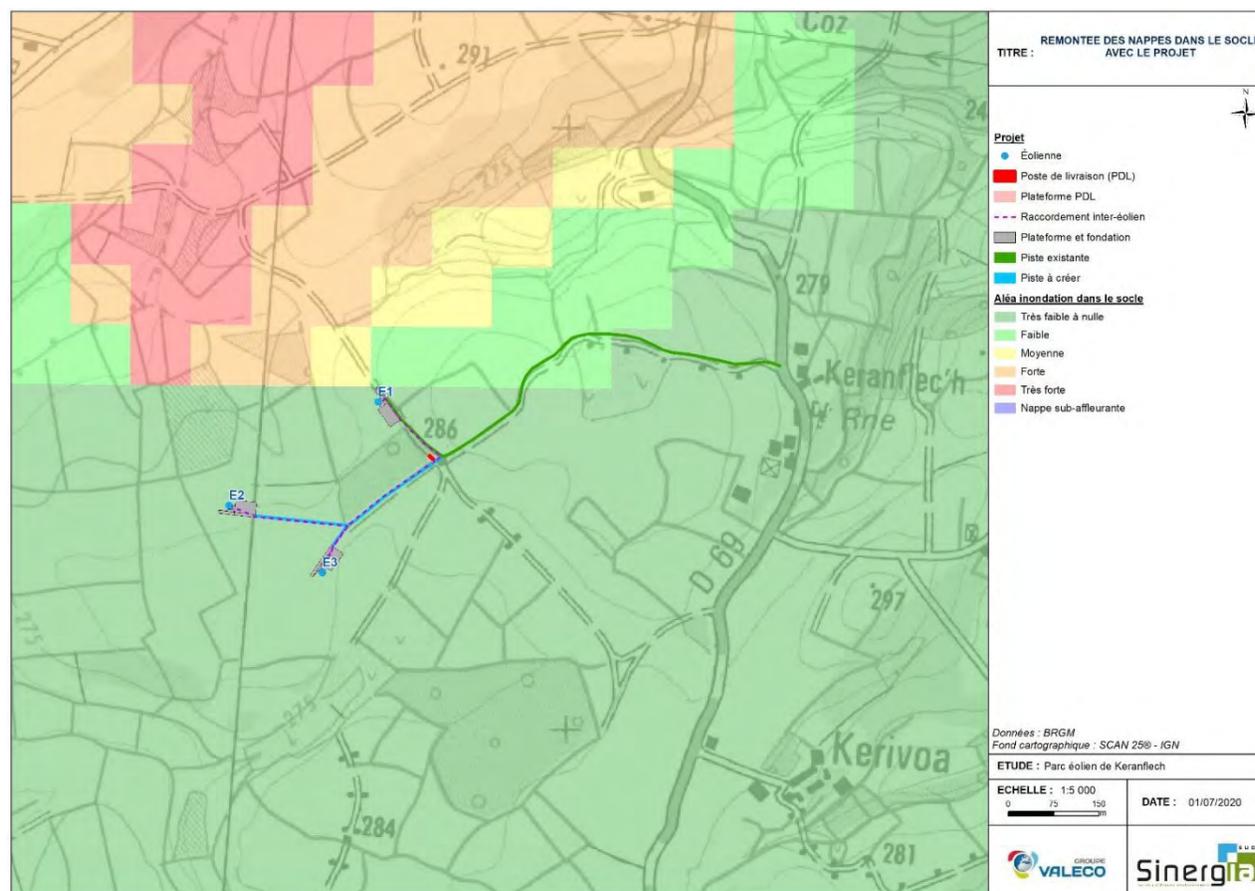


Figure 230 : Risque remontée de nappes avec le projet

En cas de sous-sol imperméable, il est également probable que cet effet soit accentué par le caractère imperméable du sol (impossible pour les molécules d'eau de pénétrer dans les horizons des sols). Néanmoins, en ce qui concerne le projet éolien de Keranflech, divers facteurs comme le risque retrait-gonflement des argiles faible

IX.1.4 Incidences sur les risques naturels

IX.1.4.1 Incidences lors de la phase chantier

■ Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels

Lors de la phase chantier, le projet n'engendrera aucune incidence sur le risque sismique, le risque lié aux mouvements de terrain (glissements, cavités souterraines, retrait-gonflement des argiles...) et le risque inondation. En effet, l'ensemble des emprises de chantier du parc éolien de Keranflech se positionnent en dehors de tout zonage de PPRI ou AZI comme exposé en état initial. Aucun aménagement ne concerne le lit d'un cours d'eau. En outre, comme exposé ci-avant, les implantations des éoliennes et des accès se trouvent en-dehors de toute zone de sensibilité en ce qui concerne les remontées de nappe dans le socle.

En revanche, la seule incidence potentielle du projet sur les risques naturels concerne le risque feu de forêt. En effet, ce risque est accru par la circulation des engins et l'utilisation du matériel (étincelles dus à un mauvais état, utilisation de carburant...) et la présence du personnel (négligence quant aux cigarettes...). Cependant, compte tenu du niveau de risque identifié dans l'état initial pour ce projet ainsi que de la faible probabilité d'occurrence d'un tel incident, l'incidence brute est qualifiée de très faible.

Le risque lié à la foudre devient permanent dès que les structures sont montées : l'effet du projet sur ce risque sera donc traité dans la partie consacrée aux incidences en phase d'exploitation.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.4.2 Incidences lors de la phase exploitation

■ Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels

Suite à sa construction, le parc éolien ne sera soumis qu'à un nombre réduit de risques naturels :

- **En ce qui concerne le risque sismique**, selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le projet est classé en zone de sismicité faible (2).

Le décret du 22 octobre 2010 concerne les bâtiments techniques associés aux éoliennes, dont l'endommagement empêcherait le fonctionnement du centre de production : ce sont des bâtiments de catégorie d'importance III. Par contre, les équipements eux-mêmes (l'éolienne) ne sont pas l'objet de l'arrêté bâtiment. L'application des règles de l'Eurocode 8 est donc obligatoire pour une telle catégorie de bâtiment au sein d'une zone de sismicité faible.

1/2 Catégorie d'importance des bâtiments

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	aucune exigence		Eurocode 8 ¹ a _g =0,7 m/s ²	
Zone 3	PS-MI ²	Eurocode 8 ¹ a _g =1,1 m/s ²	Eurocode 8 ¹ a _g =1,1 m/s ²	
Zone 4	PS-MI ²	Eurocode 8 ¹ a _g =1,6 m/s ²	Eurocode 8 ¹ a _g =1,6 m/s ²	
Zone 5	CP-MI ³	Eurocode 8 ¹ a _g =3 m/s ²	Eurocode 8 ¹ a _g =3 m/s ²	

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Figure 231 : Règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon la catégorie et la sismicité (Source : <http://www.planseisme.fr>)

Dans le cadre de la prévention des différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages, les opérations de construction ayant pour objet la réalisation d'éoliennes dont la hauteur de mât est supérieure à 12 mètres sont obligatoirement soumises au contrôle technique, conformément à l'article R111-38 du code de la construction et de l'habitation.

Concernant le poste de livraison électrique, l'arrêté du 15 septembre 2014 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique prévoit que si le projet a une puissance de plus de 40 MW à raccorder, outre les éoliennes, le ou les postes de livraison seront soumis au contrôle technique sur les normes parasismiques en vigueur. Le projet de Keranflech a une puissance de XX MW, le poste de livraison n'est donc pas concerné par cette disposition ;

- **En ce qui concerne le risque lié aux inondations**, comme expliqué ci-avant, le projet de Keranflech se situe en-dehors de tout zonage PPRI, AZI ou TRI. L'augmentation de la surface imperméabilisée est négligeable et ne peut aggraver le risque inondation, déjà très faible sur la ZIP. En outre, le projet pourrait aggraver le phénomène de remontée de nappes dans le socle : en période de hautes eaux, les éoliennes pourraient avec leur poids de plusieurs centaines de tonnes exercer une pression sur la nappe sous-jacente. Cependant, le projet se situe sur une zone de sensibilité très faible à nulle quant aux remontées de nappes dans le socle.
- **En ce qui concerne le risque lié aux mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines**, comme exposé en état initial, le projet ne comprend aucun mouvement de terrain ou cavité souterraine recensé à proximité. En exploitation, les éoliennes sont susceptibles d'engendrer des vibrations mécaniques qu'elles transmettent au sol. Les sols peuvent en être fragilisés localement, ce qui peut être aggravé par le poids de plusieurs centaines de tonnes des aérogénérateurs. L'étude géotechnique permettra de dimensionner les fondations afin de limiter ce phénomène. Enfin, l'ensemble de la zone d'étude se trouve en zone d'aléa faible en ce qui concerne le retrait-gonflement des argiles.
- **En ce qui concerne le risque lié aux feux de forêt**, la zone d'étude n'est pas particulièrement exposée. Cependant, des dispositions sont prévues par le pétitionnaire et détaillées dans l'étude de dangers présente dans le présent dossier d'autorisation environnementale.

Compte tenu des niveaux de risques naturels sur la zone d'étude, l'incidence du projet sur cette thématique peut être qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.5 Synthèse des incidences brutes pour le milieu physique

Tableau 58: Synthèse des incidences brutes sur le milieu physique

Thématiques	Enjeu	Sensibilité	Phase	Effets				Incidences brutes
				Description de l'effet	Caractéristiques			
					Nature	Relation	Durabilité/Temporalité	
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Chantier	Émissions de GES et autres polluants atmosphériques	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Faible
			Exploitation	Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive
Sol / Sous-sol	Très faible	Très faible	Chantier	Modification des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible
				Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
				Tassement des sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
				Utilisation de ressources minérales	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Très faible
			Exploitation	Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
Hydrologie	Très faible à modéré	Très faible à modérée	Chantier	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
				Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
				Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible
				Modification de la turbidité des eaux de ruissellement	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
			Exploitation	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible
				Imperméabilisation du site et modification des écoulements	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
Risques Naturels	Très faible à faible	Très faible à faible	Chantier	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Très faible
			Exploitation	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Très faible

IX.2 Incidences brutes sur le milieu naturel

Rappel des enjeux identifiés

La carte suivante propose une synthèse de l'état initial du milieu naturel, avec une caractérisation de l'enjeu associé à chaque item.

Les enjeux dans l'AEI sont multiples. Chaque groupe étudié apporte ses enjeux pour :

- **Les habitats naturels** : zones humides et les habitats d'intérêt communautaire ;
- **Les oiseaux** : oiseaux nicheurs et leurs habitats associés ;
- **Les reptiles** : une espèce en enjeu sur site modéré et une autre en enjeu sur site fort ;
- **Les amphibiens** : une espèce d'enjeu sur site modéré ;
- **Les insectes** : une espèce d'enjeu sur site fort et une autre en enjeu modéré ;
- **Les mammifères** : deux espèces d'enjeu sur site modéré.

Lors de la phase d'exploitation d'un parc éolien, les impacts directs et indirects sont liés :

- au fonctionnement des aérogénérateurs (collision, dérangement)
- à l'entretien du parc éolien et ses annexes
- aux phases de maintenance

La phase liée à l'entretien du parc éolien et ses annexes ne concerne que très peu de rotations de véhicules.

Lors de la vie du parc éolien, des actions de maintenance ont lieu. Ces phases de maintenance engendrent la circulation d'engins plus conséquents qui peuvent entraîner deux types de pollutions :

- la pollution aérienne : il s'agit de l'émission de poussières provoquées par la circulation des véhicules qui viennent faire la maintenance du parc éolien. La production de poussières peut effectivement engendrer des impacts sur les habitats naturels et les espèces localisées à proximité de l'implantation.
- la pollution du sol et des eaux : lors de la phase d'exploitation, les opérations de maintenance du parc peuvent générer des pollutions sur les habitats et donc sur les espèces qui s'y développent. En effet, le déversement accidentel de liquides durant les phases de maintenance préventives et curatives est possible (huiles, carburants...) et peut polluer les habitats naturels et les cours d'eau.

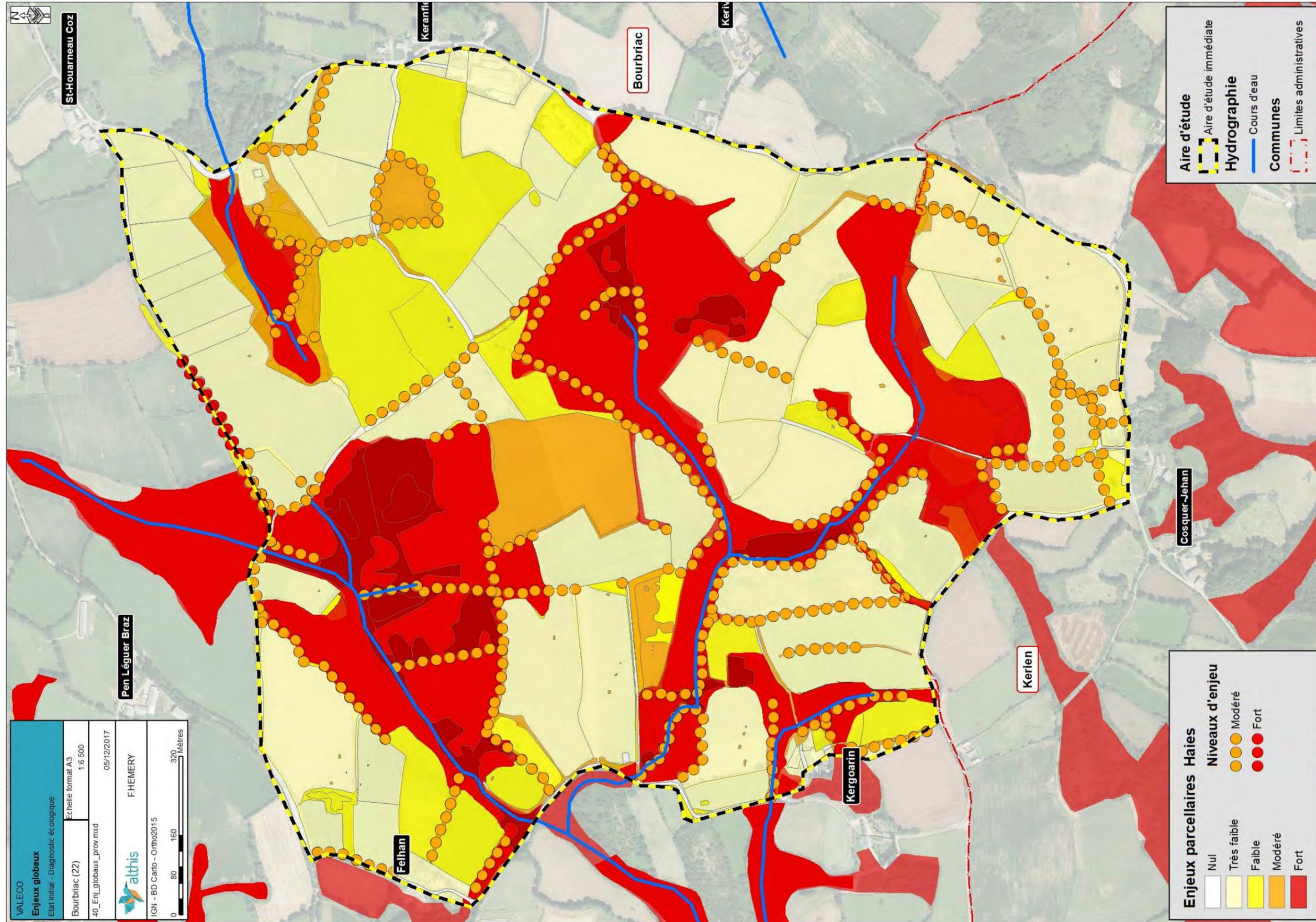


Figure 232 : Enjeux globaux provisoires à l'échelle de l'AEI

IX.2.1 Impacts du projet sur les habitats naturels et la flore

IX.2.1.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

La sensibilité des habitats naturels et de la flore se concentre essentiellement sur leur destruction et/ou leur dégradation. Ce sont les aménagements de voirie, de plateforme et les zones de stockage des matériaux qui concentrent cette sensibilité.

Dans le cadre d'un projet éolien, le niveau de vulnérabilité des habitats est égal au niveau d'enjeu sur site de l'habitat.

IX.2.1.2 Impacts en phase de chantier

IX.2.1.2.1 Habitats naturels

Les principaux impacts directs en phase chantier que l'on peut retrouver sur les habitats naturels sont :

■ La destruction et/ou la dégradation des habitats

- Impacts directs

Les implantations des éoliennes et de leurs annexes (plateformes, chemins d'accès), sont comprises dans des zones d'habitat à enjeu très faible et faible.

Une partie des impacts sont directs et permanents. Il s'agit essentiellement des secteurs d'implantation des mâts, des plateformes et des chemins d'accès créés.

Les surfaces concernées sont détaillées ci-dessous. De plus, la surface impactée est relativement faible. Ces habitats sont très présents dans l'aire d'étude immédiate.

L'ensemble des impacts directs est décrit dans le tableau ci-dessous.

Tableau 59 : Habitats impactés de manière permanente par le projet

Code Corine	Désignation Corine Biotopes	Surface impactée (en m ²)	Enjeu	Impact brut
81.1	Prairies sèches améliorées	4 389	Très faible	Très faible
87.2	Zones rudérales	875	Très faible	Très faible
Total		5 264		

Les impacts permanents se portent majoritairement sur des prairies sèches améliorées. La voirie existante est largement réutilisée (zones rudérales).

Les impacts bruts permanents sur les habitats naturels sont très faibles.

Une autre partie des impacts sont directs et temporaires. Ils sont engendrés par les zones de stockage et les aménagements de virages. Après les travaux les parties impactées temporairement sont remises dans leur état initial.

Tableau 60 : Habitats impactés de manière temporaire par le projet

Code Corine	Désignation Corine Biotopes	Surface impactée (en m ²)	Enjeu	Impact brut
38.11	Pâturages continus	65	Faible	Très faible
81.1	Prairies sèches améliorées	2974	Très faible	Très faible
87.2	Zones rudérales	237	Très faible	Très faible
Total		3 276		

Le passage du câble interéolien n'engendre pas d'impact supplémentaire, car il utilise les chemins d'accès aux éoliennes et les plateformes.

L'impact brut du passage du câble sur les habitats naturels est donc très faible.

• Impacts indirects

Pas d'impact indirect identifié.

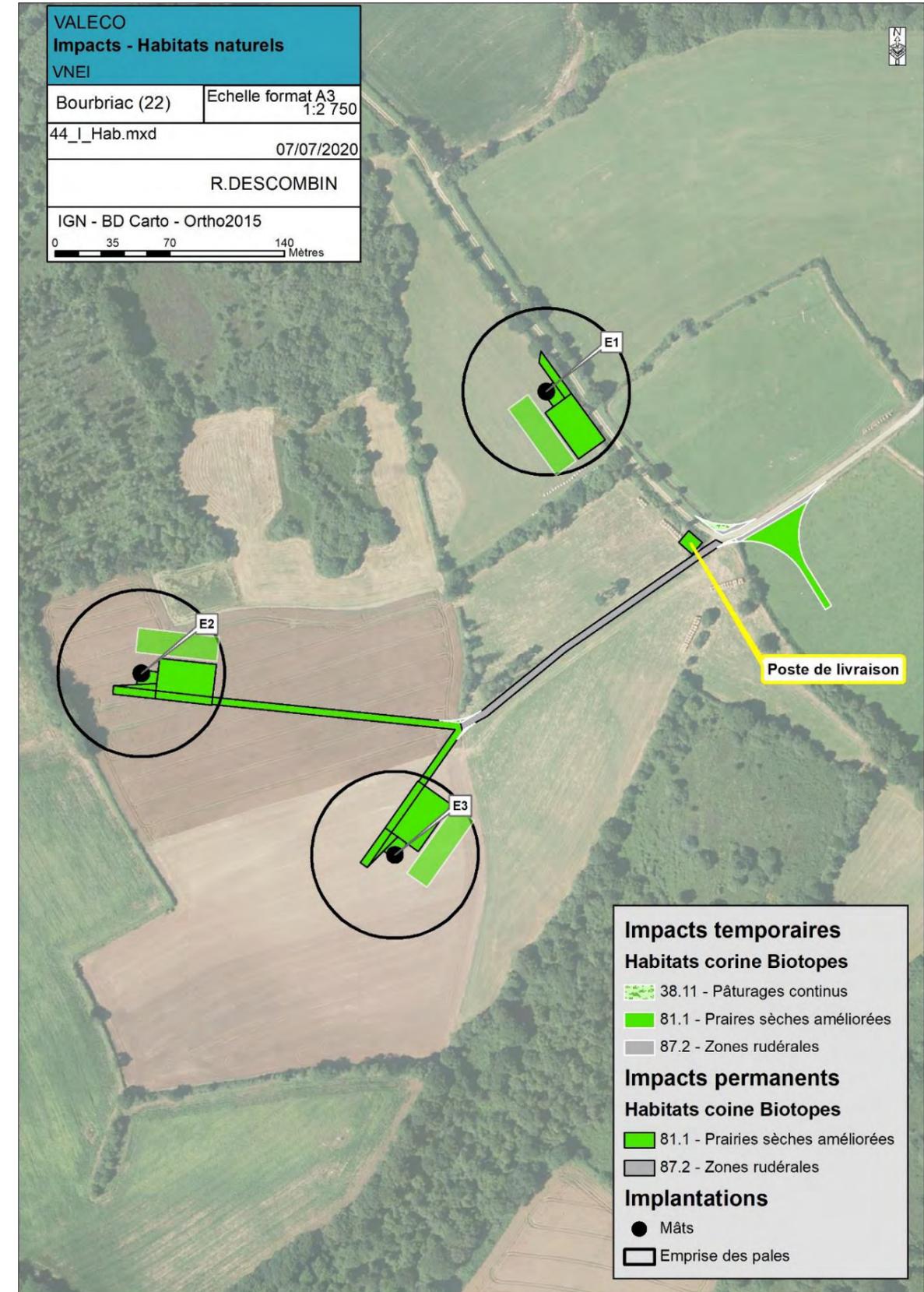


Figure 233 : Habitats Corine biotopes impactés



Figure 234 : Secteur accueillant l'éolienne E2



Figure 235 : Secteur accueillant le poste de livraison

IX.2.1.2.2 Habitats d'intérêt communautaire

Aucun habitat d'intérêt communautaire selon la directive habitats-faune-flore n'est impacté directement ou indirectement par la mise en place du parc.

Les impacts indirects ou directs sur les habitats d'intérêt communautaire sont considérés comme nuls.

IX.2.1.2.3 Haies

Les plateformes des éoliennes évitent majoritairement les haies de l'AEI, sauf la plateforme de l'éolienne E1.

La voirie pour l'accès aux éoliennes E1, E2 et E3 au nord n'impacte pas de haie. Afin de permettre l'accès à l'éolienne E1, 18ml de haie arborée et 56ml de haie arbustive doivent être coupés.

Au total, 74 ml de haies d'enjeu faible sont impactés.

Tableau 61 : Haies et talus impactés totaux

Code ONCFS	Désignation ONCFS	Linéaire impacté (en ml)	Enjeu	Impact brut
H4	Haie arborée	18	Faible	Faible
H6	Haie arbustive	56	Faible	Faible

L'impact brut sur les haies est faible.

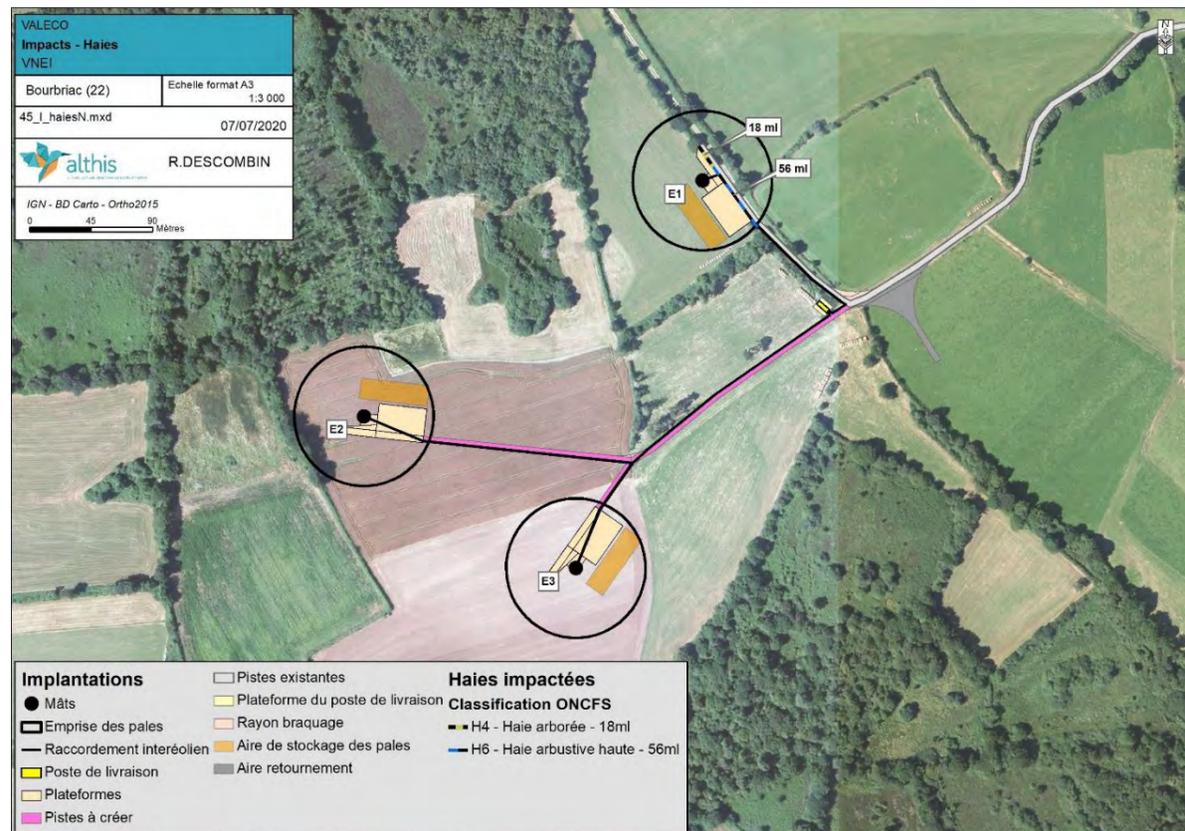


Figure 236 : Haies impactées par la plateforme de l'éolienne E1

IX.2.1.2.4 Zones humides

L'aménagement des voiries et plateformes a pris en compte en amont les délimitations des zones humides communales.

Une expertise de zone humide a été réalisée par Althis le 20/09/2018 (voir annexe du volet naturel de l'étude d'impact). Des sondages ont été réalisés sur l'ensemble de la voirie et des plateformes des éoliennes de E1, E2 et E3 et proximité immédiate. Aucune zone humide n'est mise en avant.

L'impact direct brut est donc nul sur les zones humides.

IX.2.1.2.5 Cours d'eau

Plusieurs cours d'eau sont recensés dans l'AEI dont le fleuve Blavet. Les plateformes et les chemins évitent tous les cours d'eau.

Ainsi, les impacts bruts sur les cours d'eau sont considérés comme nuls.

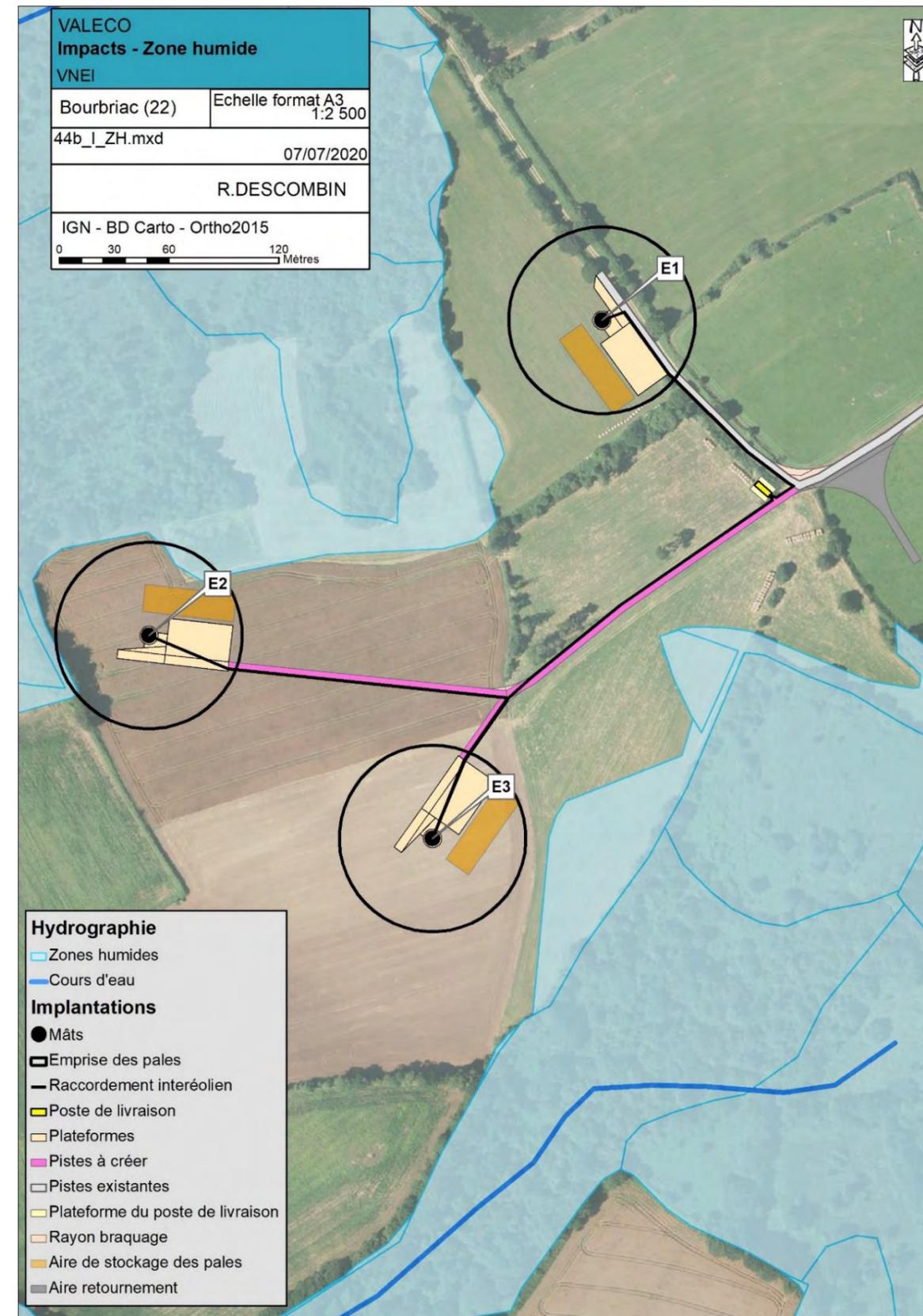


Figure 237 : Implantation et zone humide

IX.2.1.2.6 Flore

Au niveau de l'AEI, le cortège floristique identifié est qualifié de commun et à enjeu faible hormis pour quelques arbres réservoirs de biodiversité, la drosera intermédiaire (*Drosera intermedia*) et le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*). Sous l'emprise des plateformes et des chemins d'accès, la domination des milieux agricoles réduit de fait la diversité floristique.

Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur la flore en phase chantier sont :

- La destruction des individus et/ou de population
- La destruction et/ou la dégradation des habitats

Au niveau de l'implantation des éoliennes, des chemins d'accès et du linéaire de câble, aucune espèce floristique d'enjeu à minima modéré n'a été observée. La flore sous l'emprise des implantations est très commune.

Lors de la phase chantier, les impacts bruts sur la flore sont faibles.

Impacts indirects

Pas d'impact indirect identifié

IX.2.1.3 Impacts en phase exploitation

L'impact sur les habitats naturels (y compris les habitats d'intérêt communautaire et les zones humides), la flore, les haies est clairement concentré en phase de travaux.

Les impacts bruts directs en phase d'exploitation sont faibles à nuls.

De la même façon, les impacts indirects sur les habitats les plus proches des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes sont jugés faibles.

Impacts indirects

Le principal impact indirect que l'on peut retrouver sur les habitats et la flore en phase d'exploitation est :

- la pollution liée à la phase d'exploitation (poussière, fuite d'hydrocarbures...)

La pollution liée à des fuites d'huiles et d'hydrocarbures reste un évènement de très faible occurrence lors de la phase de maintenance et l'émission de poussière est globalement assez restreinte. Cette pollution se concentre principalement au niveau des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes. Cette pollution peut être lessivée par période pluvieuse sur une certaine distance en fonction du volume des fluides polluants.

Il existe des impacts bruts globalement faibles pour la pollution liée à la phase d'exploitation (poussières, fuite d'hydrocarbure...) au niveau des zones humides présentes à proximité des chemins d'accès et des plateformes des éoliennes.

Les impacts sur les pollutions seront moins importants qu'en phase de chantier étant donné la faible fréquentation du site par les véhicules durant cette période.

IX.2.2 Impacts du projet sur l'avifaune hivernante

IX.2.2.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

En période hivernale, les oiseaux sur site notamment sensible au dérangement et à la perte d'habitat de nourrissage.

Néanmoins dans l'AEI, il n'y a aucune zone de concentration particulière. Les habitats de nourrissages (cultures et prairies) sont très présents aux alentours. La vulnérabilité des espèces d'oiseaux hivernants reste faible.

IX.2.2.2 Impacts en phase chantier

■ Impacts directs

L'avifaune hivernante est de vulnérabilité faible. Les cultures et les prairies sont utilisées par ces populations pour se nourrir de manière dispersée dans l'AEI. Or ces milieux se retrouvent très largement autour de l'AEI et les surfaces concernées sont limitées.

Par conséquent, en phase travaux les impacts directs et indirects sur les populations d'oiseaux hivernants sont donc considérés comme faibles.

IX.2.2.3 Impacts en phase d'exploitation

L'avifaune hivernante est de vulnérabilité « Faible » dans l'AEI. Elle est répartie dans toute l'AEI sans secteur ou axe de concentration.

Les impacts bruts par collision et/ou dérangement sur l'avifaune hivernante sont faibles.

IX.2.3 Impacts du projet sur l'avifaune migratrice

IX.2.3.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

Les sensibilités sur l'avifaune migratrice se concentrent en phase d'exploitation :

- Dérangement : induits par la présence des éoliennes et les travaux, pouvant engendrer une modification des déplacements, un phénomène d'éloignement voire la perte de l'habitat de l'espèce ;
- Mortalité directe : collision entre les oiseaux et les pales du rotor.

Ces effets n'affectent pas toutes les espèces de la même façon, lesquelles peuvent réagir différemment face à un parc éolien :

- Les espèces plus sensibles au dérangement et donc au risque d'éloignement et de perte d'habitat induit (grues, limicoles, anatidés, aigles...). Ces espèces, plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision ;
- Les espèces en revanche moins farouches seront moins affectées par l'effet de dérangement. De fait, elles seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision avec les pales (milans, buses, martinets, hirondelles...).

Un des aspects du dérangement est l'effet barrière. Les oiseaux en transit à la vue d'un parc éolien peuvent changer de stratégie de vol. En fonction des espèces, les oiseaux choisiront de contourner le parc sur les côtés, au-dessus, en dessous ou d'utiliser une trouée. Les oiseaux optant pour passer à travers le parc seront plus sensibles à une mortalité directe par collision.

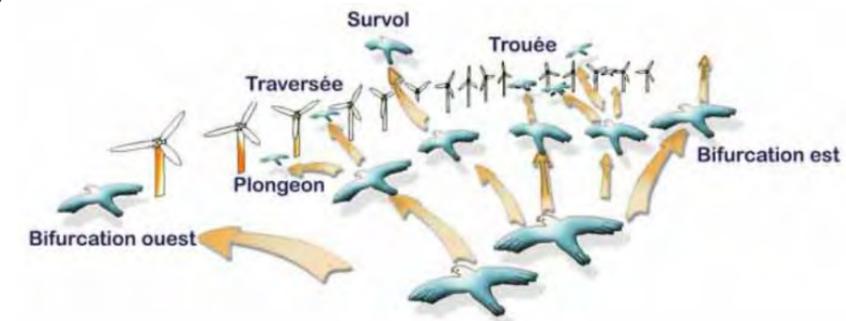


Figure 238 : Stratégie de franchissement d'un parc éolien sur le littoral audois (Source : LPO Aude, 2001)

IX.2.3.1.1 Avifaune migratrice prénuptiale

L'état initial met en avant des flux de faibles intensités, diffus, sans orientation dominante et à moins de 50m de hauteur. La sensibilité de la majorité des espèces est faible et engendre donc une vulnérabilité au projet éolien faible.

Il est à noter pour l'alouette des champs que l'enjeu sur site est faible, car elle est classée en préoccupation mineure en Bretagne. La synthèse LPO « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune » met en avant une mortalité particulière de l'espèce entre début mars et fin juillet, il s'agit d'individu en nidification). De plus sur site seul 11 individus sont observés lors des trois interventions. La vulnérabilité de l'alouette des champs en période prénuptiale est donc faible.

De plus, un individu de roitelet triple bandeau est noté en migration. Son enjeu sur site est faible. Néanmoins dans la synthèse LPO (MARX G., 2017), c'est l'espèce qui est concernée par le plus de cas de mortalités avérés (117 ind.) (p81). Néanmoins, ces cas interviennent lors de la migration postnuptiale de septembre à novembre. La sensibilité de l'espèce en migration prénuptiale est faible et donc sa vulnérabilité aussi.

Enfin, le faucon crécerelle (1 ind.) et la buse variable (7 ind.) sont également recensés dans cette synthèse avec respectivement 76 et 56 cas. Cependant le faucon crécerelle a une mortalité régulière sur l'année. Etant donné la variabilité des sites, il apparaît délicat de dégager une sensibilité particulière. Pour la buse variable, la sensibilité est clairement située en migration postnuptiale.

La vulnérabilité des oiseaux migrateurs prénuptiaux est donc faible.

Tableau 62 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux migrateurs prénuptiaux

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeux patrimoniaux	Enjeux sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	-	LC	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	NA	DD	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	DD	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis Cannabina</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla caelebs</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	DD	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta eurpaea</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarier pâte	<i>Saxicola torquatus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible

NA ; Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable
 Liste rouge régionale : CSRPN, 2015. Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale.
 Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016

IX.2.3.1.2 Avifaune migratrice postnuptiale

L'état initial met en avant des flux diffus, d'intensité modérée et répartis dans toute l'aire d'étude immédiate. Les vols sont orientés vers l'est et le sud-est et majoritairement entre 0 et 50m.

La sensibilité de la majorité des espèces est d'enjeu faible et engendre donc une vulnérabilité au projet éolien faible.

Parmi les espèces identifiées certaines sont recensées dans la synthèse LPO (MARX G., 2017) :

- La buse variable est classée comme la sixième espèce la plus impactée avec 56 individus. Dans l'aire d'étude seulement 5 individus sont localisés en 4 sessions d'inventaire. Il s'agit a priori de buse sédentaire. De plus, l'aire d'étude immédiate n'est pas comprise dans un couloir de migration effectif de rapaces. Sa sensibilité sur site est donc faible.
- L'étourneau sansonnet est la huitième espèce la plus impactée (MARX G., 2017) avec 32 individus. Dans l'aire d'étude immédiate, c'est la troisième espèce la plus fréquente avec 254 individus, surtout observés fin octobre et très peu début septembre. Sa sensibilité est donc modérée. Son enjeu sur site étant faible, sa vulnérabilité est donc faible à modérée.
- Le pigeon ramier est la dixième espèce impactée (MARX G., 2017) avec 24 individus. Cela reste néanmoins marginal par rapport aux effectifs hivernants de 800 000 à 1 000 000 individus (Faune sauvage, 2007). Dans l'aire d'étude immédiate, les effectifs sont assez importants avec 716 individus. Cependant il est à noter que 94% des individus observés, volaient entre 0 et 50m de hauteur. La sensibilité de l'espèce est donc faible dans l'aire d'étude immédiate et donc sa vulnérabilité aussi.
- Le roitelet triple-bandeau est l'espèce la plus impactée en France (MARX G., 2017) avec 117 individus. La majorité des cas de mortalité sont constatés lors de la migration postnuptiale et sont largement répartis à travers la France. Dans l'aire d'étude immédiate, seuls 6 individus sont contactés. Sa sensibilité est donc forte et sa vulnérabilité globale modérée.
- Le rougegorge familier est la onzième espèce la plus impactée au niveau national (MARX G., 2017). Dans cette enquête ce sont surtout les migrateurs postnuptiaux qui sont concernés. 25 individus sont observés. Cela est très faible car les individus migrateurs se mélangent souvent aux sédentaires. La sensibilité du rougegorge sur site est donc faible.

La vulnérabilité des oiseaux migrateurs postnuptiaux est donc majoritairement faible. Deux espèces se distinguent : l'étourneau sansonnet et le roitelet triple-bandeau. Ils sont classés respectivement en vulnérabilité faible à modérée et modérée.

Tableau 63 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux migrateurs postnuptiaux

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeux patrimoniaux	Enjeux sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	-	LC	Annexe 1	Modéré	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible à modéré
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	DD	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	DD	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis Cannabina</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NA	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	DD	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Forte	Modéré
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	-	-	Faible	Faible	Très faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	NA	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible

NA ; Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable
 Liste rouge régionale : CSRP, 2015. Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale.
 Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016

IX.2.3.2 Impacts en phase chantier

La phase de chantier peut engendrer un dérangement des oiseaux en halte migratoire, cependant les habitats concernés se retrouvent très largement dans l'AEI. De plus, aucune zone de concentration en migration n'est mise en avant.

Les impacts bruts sur l'avifaune migratrice sont faibles.

IX.2.3.3 Impacts en phase exploitation

En phase de migration pré et postnuptiale, les flux sont de faible intensité et les hauteurs de vols sont basses (de 0 à 50m). En migration postnuptiale, les flux sont majoritairement orientés est / sud-est.

Les espèces sont majoritairement de vulnérabilité faible. En migration postnuptiale, le roitelet à triple bandeau est en vulnérabilité modérée et l'étourneau sansonnet en vulnérabilité faible à modéré.

Deux migrations diffuses dans l'AEI et à basse altitude font que la majorité des oiseaux évitent le secteur d'implantation. Les faibles effectifs pour l'étourneau sansonnet et le roitelet à triple bandeau font que l'impact est évalué comme faible pour ces espèces.

L'impact brut est donc considéré comme faible en phase d'exploitation pour l'avifaune migratrice.

IX.2.4 Incidences du projet sur l'avifaune nicheuse

IX.2.4.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

En période de reproduction, les sensibilités principales de l'avifaune par rapport à un projet éolien sont :

- La destruction des individus
- La destruction et/ou dégradation des habitats de nidification
- Le dérangement

Six espèces sont classées en vulnérabilité modérée et une en vulnérabilité forte.

L'alouette des champs est d'enjeu sur site faible, car elle est classée en préoccupation mineure en Bretagne. Néanmoins, la synthèse LPO « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune » met en avant une mortalité particulière de l'espèce entre début mars et fin juillet, soit en période de nidification (MARX G., 2017). La sensibilité de l'espèce est liée au risque de collision avec les pales. En tout, au moins 16 couples sont inventoriés dans l'AEI. L'espèce est donc bien représentée, sa vulnérabilité est modérée.

Ensuite, le **bruant jaune** est nicheur dans l'AEI. Il est d'enjeu sur site modéré. Il est classé quasi-menacé en Bretagne. En tout, 21 couples sont inventoriés. Sa sensibilité aux éoliennes n'est pas liée au risque de collision, mais à la perte d'habitat et notamment des haies dans lesquelles l'espèce niche. La vulnérabilité du bruant jaune est donc modérée.

Le **bouvreuil pivoine** est comme le bruant jaune, sa sensibilité est liée à la perte de son habitat de reproduction. 2 à 4 couples sont identifiés dans l'AEI. Son enjeu sur site est modéré, ainsi que sa sensibilité. Sa vulnérabilité est donc modérée.

Le **bruant des roseaux** est un oiseau nicheur d'enjeu sur site fort. Sa sensibilité est liée à la perte d'habitat. Deux couples sont inventoriés dans des habitats de zone humide de faible surface et bien conservés. Sa sensibilité est donc forte. Sa vulnérabilité est donc forte.

La **mésange nonnette** est en enjeu sur site modéré. Sa sensibilité est liée directement à la perte d'habitat. Trois couples sont localisés dans l'AEI. Son habitat est très présent, à savoir des boisements frais de feuillus. Sa sensibilité est donc faible et donc sa vulnérabilité aussi.

Le pouillot fitis est en enjeu sur site très fort, car il est classé en danger (EN) en Bretagne. La population de l'AEI est remarquable avec 18 couples. Sa sensibilité est clairement liée à la perte d'habitat. Son habitat de feuillus et de jeunes arbres en zone humide ou en limite est assez présent dans l'AEI. Néanmoins, les dommages occasionnés à son habitat peuvent entraîner une absence de nicher. Sa sensibilité sur site est donc forte et sa sensibilité forte.

Tableau 64 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des oiseaux nicheurs

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Enjeux patrimoniaux	Enjeux sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	Annexe 1	Faible	Faible	Faible	Faible
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	LC	EN	-	Très fort	Faible	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	VU	VU	-	Fort	Modéré	Modéré	Modérée
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	EN	VU	-	Fort	Fort	Fort	Forte
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	VU	NT	-	Modéré	Modéré	Faible	Modérée
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	LC	EN	Annexe 1	Très fort	Faible	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisius</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	DD	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	LC	NT	-	Modéré	Modéré	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	VU	VU	-	Fort	Faible	Faible	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NT	EN	-	Très fort	Très fort	Fort	Forte
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tarier père	<i>Saxicola torquatus</i>	NT	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	NT	EN	-	Fort	Faible	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	VU	LC	-	Faible	Faible	Faible	Faible

IX.2.4.2 Impacts en phase chantier

La création des plateformes et des accès engendre la destruction et/ou la dégradation d'habitats de culture, et de prairies (voir partie Impact-Habitats naturels).

Le terrassement engendre une perte d'habitat de reproduction directe pour les oiseaux liés aux cultures, tels que l'alouette des champs (vulnérabilité modérée). Il peut également impacter les nichées (œufs et/ou jeunes non volants) en période de production. Néanmoins, les habitats impactés sont très communs dans l'AEI. La perte d'habitat de reproduction est donc faible.

La création de la plateforme de l'éolienne E1 impacte une haie proche de la haie de reproduction du bruant jaune dont la sensibilité est liée à la perte d'habitat. Néanmoins le projet ne touche pas à sa haie de reproduction du bruant jaune (voir carte).

La création des plateformes et voirie a donc un impact faible sur les habitats de l'avifaune nicheuse.

De plus, le chantier engendre des allers-retours d'engins au niveau des chemins d'accès, ce qui entraîne un dérangement des espèces de passereaux nicheuses à proximité du chantier en période printanière. En cas de dérangement trop important des espèces de passereaux, celles-ci peuvent abandonner leurs nichées. Il existe donc un risque de dérangement d'individus à proximité du chantier.

Le dérangement engendre un impact brut modéré lors de la phase de chantier.

L'impact brut est donc modéré en phase de chantier avant mesure corrective.

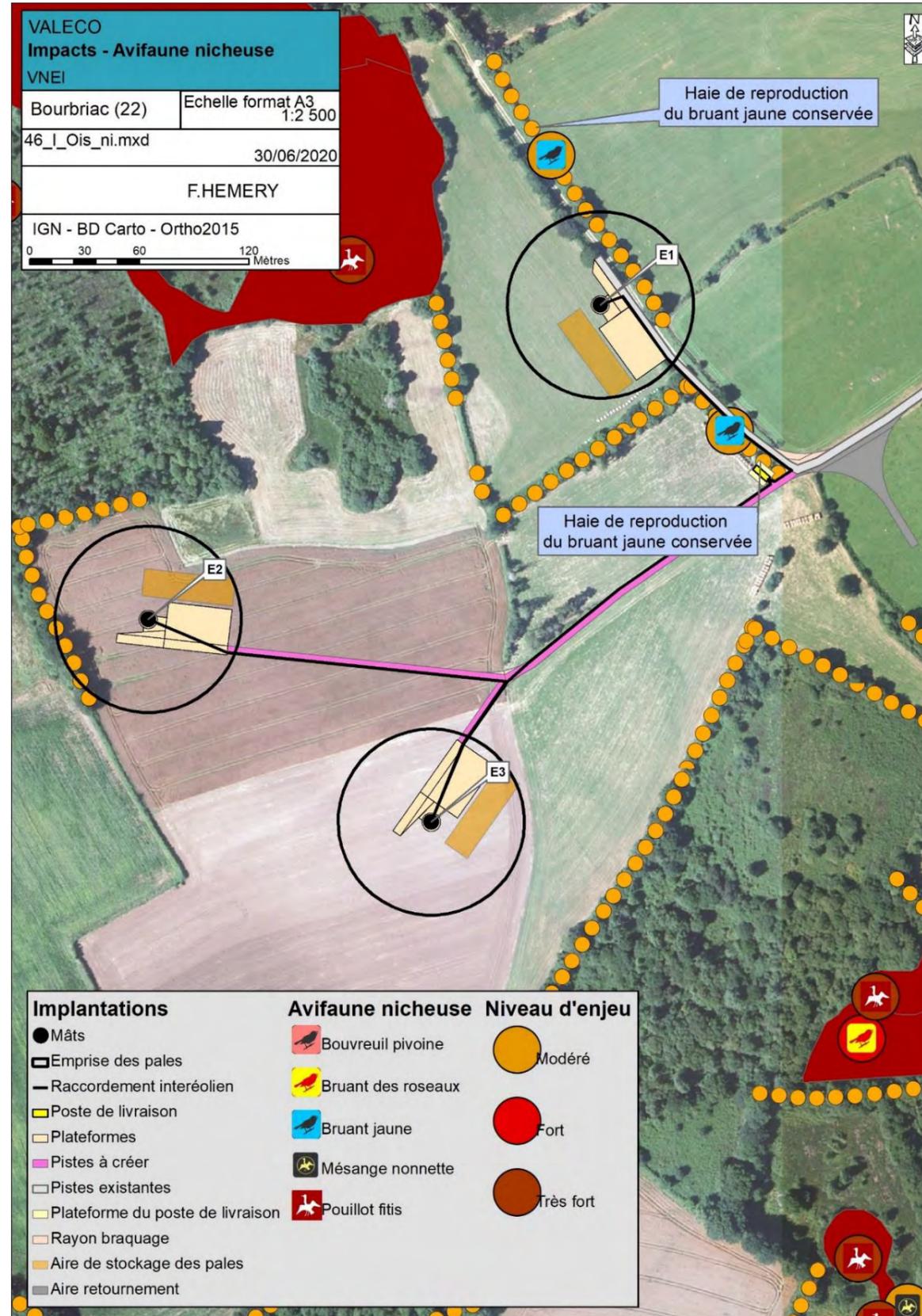


Figure 239 : Implantation et avifaune nicheuse

IX.2.4.3 *Impacts en phase exploitation*

Pour l'avifaune nicheuse, le principal impact se concentre en phase de travaux.

Les jeunes non volants et les œufs ne sont pas détruits lors de la phase d'exploitation puisque les milieux dans lesquels ces passereaux peuvent nicher ne seront pas perturbés lors de l'entretien des chemins d'accès. Les espèces vulnérables mises en avant sont sensibles à la perte d'habitats (sauf l'alouette des champs). Il s'agit du bruant jaune, du bouvreuil pivoine, du bruant des roseaux et du pouillot fitis.

Le risque principal est lié aux collisions des adultes sur les pales des éoliennes qui sont en mouvement. La majorité des espèces sont de vulnérabilité faible.

La seule espèce dont la sensibilité est liée au risque de collision est l'**alouette des champs**. Elle est de vulnérabilité « Modérée ». En tout, au moins 16 couples sont inventoriés dans l'AEI. L'espèce est donc bien représentée. Elle profite des cultures et des prairies pour nicher. Cet habitat se retrouve largement autour des éoliennes, comme le montre l'étude de la LPO (MARX G., 2017) le risque de collision pour l'espèce est concentré au printemps et donc en période de nidification. Le risque de collision pour l'alouette des champs est donc modéré.

L'impact brut sur l'avifaune nicheuse est donc modéré.

IX.2.5 Impacts du projet sur les chiroptères

IX.2.5.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

IX.2.5.1.1 Niveau de sensibilité

Les chauves-souris n'ont pas toutes la même sensibilité face à l'éolien. Les espèces de haut vol et seront plus concernées par un risque de collision que les espèces de vol bas. Il en est de même pour les espèces pouvant effectuer de longue distance de déplacement. Leur niveau de sensibilité est évalué selon la notation expliquée dans la méthodologie.

Tableau 65 : Comportement et sensibilité des espèces

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Sensibilité face à l'éolien
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort (2)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort (2)
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort (2)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen (1)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Vol bas	Oui	Non	Oui	Moyen	Moyen (1)
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Vol bas	Non	Non	Non	Faible	Faible (0,5)
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Vol haut et bas	Non	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	Faible (0,5)

Il ressort de ce tableau que trois espèces ont une sensibilité forte à l'éolien. Il s'agit des trois espèces de pipistrelles recensées sur le site. La sérotine commune et la barbastelle d'Europe ont une sensibilité dite « moyenne ». Les murins spp. et les oreillards spp. ont eux une sensibilité faible face à l'éolien.

IX.2.5.1.2 Niveau de vulnérabilité

Le croisement des niveaux d'enjeu et de sensibilité permet d'obtenir le niveau de vulnérabilité de chaque espèce et permet ainsi de faire ressortir les espèces impactées par un projet éolien.

Tableau 66 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu	Sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Nul (0)	Fort (2)	Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible (0,5)	Fort (2)	Assez fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Très fort (1,5)	Fort (2)	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Nul (0)	Moyen (1)	Modéré
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Fort (1)	Moyen (1)	Assez fort
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Faible (0,5)	Faible (0,5)	Modéré
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Nul (0)	Faible (0,5)	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Nul (0)	Faible (0,5)	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Très fort (1,5)	Faible (0,5)	Assez fort
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Très fort (1,5)	Faible (0,5)	Assez fort
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Très fort (2)	Faible (0,5)	Assez fort
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Faible (0,5)	Faible (0,5)	Modéré
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Nul (0)	Faible (0,5)	Faible

Une espèce est classée en vulnérabilité forte : la pipistrelle de Nathusius. Six espèces sont quant à elle classées en vulnérabilités assez forte : la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, la barbastelle d'Europe, le murin à oreilles échancrées, le grand murin et le murin de Bechstein. Pour rappel, la pipistrelle commune et la barbastelle d'Europe ont les activités les plus importantes sur l'AEI. La sérotine commune, le murin de Natterer et l'oreillard roux présentent un niveau de vulnérabilité modéré.

Le murin de Daubenton, le murin à moustaches et l'oreillard gris n'ont, eux, qu'une faible vulnérabilité face à l'éolien.

Concernant les espèces ayant une vulnérabilité modérée à forte, il est cependant important de faire la distinction entre deux groupes :

- D'une part, les espèces ayant un niveau d'enjeu fort, mais qui restent relativement peu sensible à l'éolien. Elles sont alors impactées par le projet sur la perte d'habitats, de territoire de chasse et de gîtes plutôt que sur un risque de collision ou de barotraumatisme. Ces impacts ont donc lieu en phase de chantier et le schéma d'implantation ainsi que les voies d'accès doivent être pensés de manière à limiter au maximum les impacts qu'il peut avoir (voir carte habitat à enjeux).

La barbastelle d'Europe, le murin à oreilles échancrées, le grand murin, le murin de Bechstein le murin de Natterer et l'oreillard roux sont dans ce cas de figure.

- D'autre part, les espèces ayant un niveau de sensibilité forte vis-à-vis de l'éolien. Ces espèces sont soumises à un risque de collision ou de barotraumatisme, et ce risque est présent en phase d'exploitation. La pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle de Nathusius et la sérotine commune sont dans ce cas de figure.

Dix des 13 espèces présentes dans l'AEI sont donc concernées par un niveau de vulnérabilité important et sont à prendre en compte.

IX.2.5.1.3 *Vulnérabilité sur le site*

Les niveaux d'activité par espèce sont détaillés dans la partie VI.2.4.4. du volet naturel de l'étude d'impact jointe à la présente étude. Les tableaux et cartes suivants synthétisent la vulnérabilité sur le site des espèces à vulnérabilité significative vis-à-vis de l'éolien.

Tableau 67 : Vulnérabilité des espèces les plus sensibles aux collisions sur le site

Espèce	Activité	Sensibilité/Vulnérabilité
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Espèce la plus présente et la plus active sur le site, la pipistrelle commune démontre toute fois une activité inégale. Son activité est faible tout au long de la saison, mais se révèle forte localement, en milieu favorable, avec parfois près de 300 contacts/heure, tout au long de la saison.	À la vue de cette activité, et en prenant en compte le risque de collision important pour la pipistrelle commune, sa vulnérabilité est donc jugée faible (voir les résultats des points d'écoute passive en milieu favorable), sur l'AEI.
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Présente sur le site aussi bien en milieu favorable que défavorable, et ce, tout au long de la saison, son activité est quant à elle très faible toute l'année. Elle ne dépasse pas les 3,5 contacts/heure.	A la vue de cette activité, et en prenant en compte le risque de collision important pour la pipistrelle de Kuhl, sa vulnérabilité est donc jugée faible sur l'AEI.
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Tout comme pour la pipistrelle commune, la pipistrelle de Nathusius démontre une activité inégale. Son activité est globalement faible tout au long de la saison et sur les parties de l'AEI qu'elle fréquente, mais elle se révèle modérée localement, dans une parcelle de résineux et sur la zone boisée centrale.	A la vue de cette activité, et en prenant en compte le risque de collision important pour la pipistrelle de Nathusius, sa vulnérabilité est donc jugée faible, mais modéré localement sur l'AEI.
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	La sérotine commune semble présente principalement à la saison estivale, mais avec une activité relativement faible, ne dépassant jamais les 8 contacts / heure.	A la vue de cette activité, et en prenant en compte le risque de collision important pour la sérotine commune, sa vulnérabilité est donc jugée faible sur l'AEI.

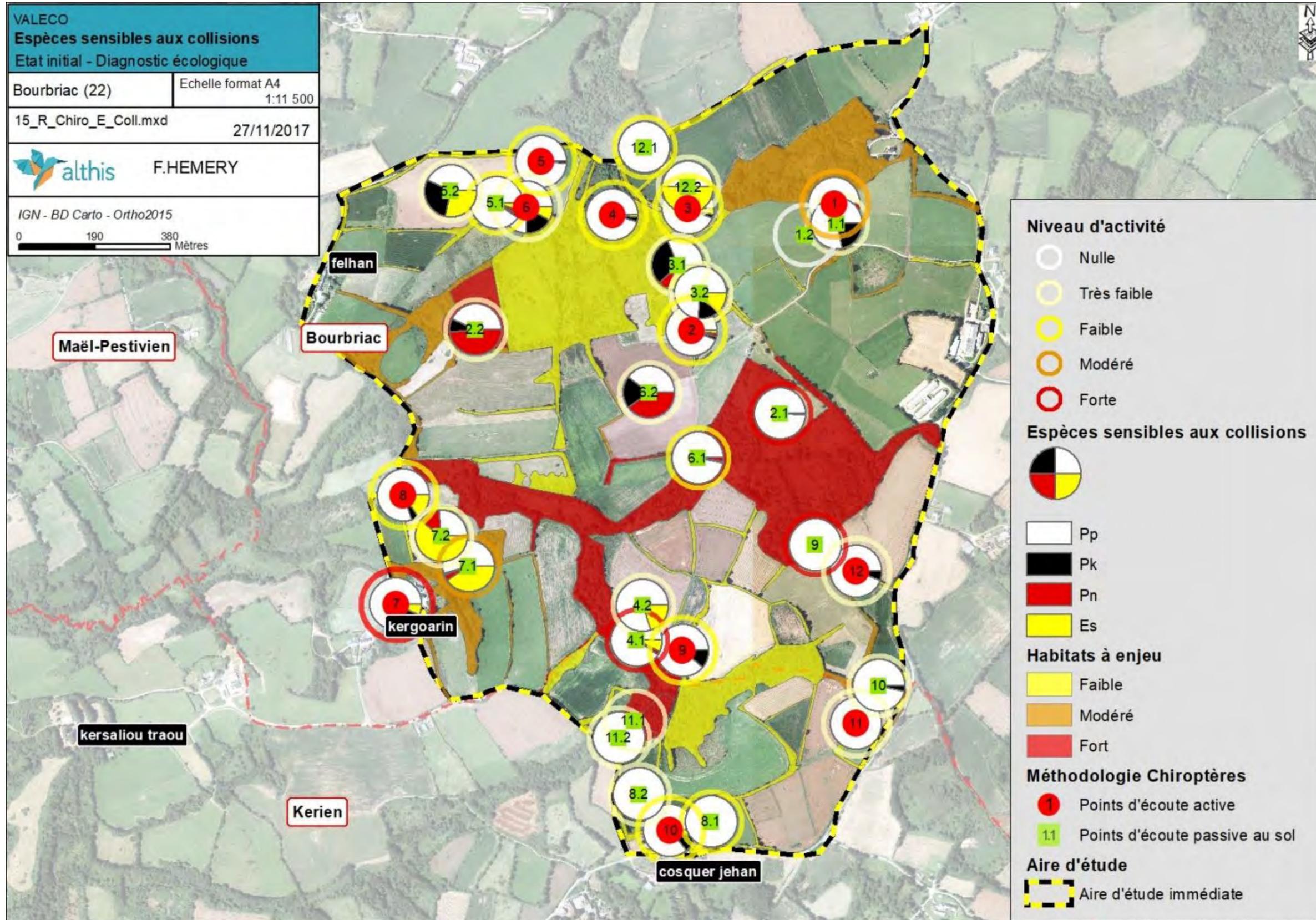


Figure 240 : Synthèse des espèces sensible aux collisions

Tableau 68 : Vulnérabilité des espèces les plus sensibles à la perte d'habitats sur le site

Espèce	Activité	Sensibilité/Vulnérabilité
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Espèce la plus présente et la plus active sur le site avec la pipistrelle commune, la barbastelle d'Europe montre une activité, faible à modéré, à peu près égale tout au long de la saison, tout en étant forte à certains endroits de l'AEI.	Ces espèces étant plus sensibles à la perte d'habitat et à la division de celui-ci plutôt qu'à un risque de collision, la préservation des habitats favorables à celle-ci au sein de l'AEI devrait limiter l'impact.
Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Le murin à oreilles échanquées n'a été contacté qu'à deux reprises, à proximité de la zone boisée centrale et semble anecdotique sur l'AEI.	
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Identifié tout au long de la saison dans l'AEI, le murin de Natterer sa néanmoins une présence anecdotique. Il présente une activité forte localement, mais faible sur le reste de l'AEI.	
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	Seulement trois contacts ont été enregistrés pour le grand murin sur l'ensemble de la saison. Il est donc anecdotique sur l'AEI.	
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Contacté uniquement en canopée et en fin de saison, le murin de Bechstein relève une activité très faible sur l'AEI.	
Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>)	Contacté de façon éparse sur la saison et avec peu d'effectifs, l'oreillard roux est également anecdotique sur le site.	

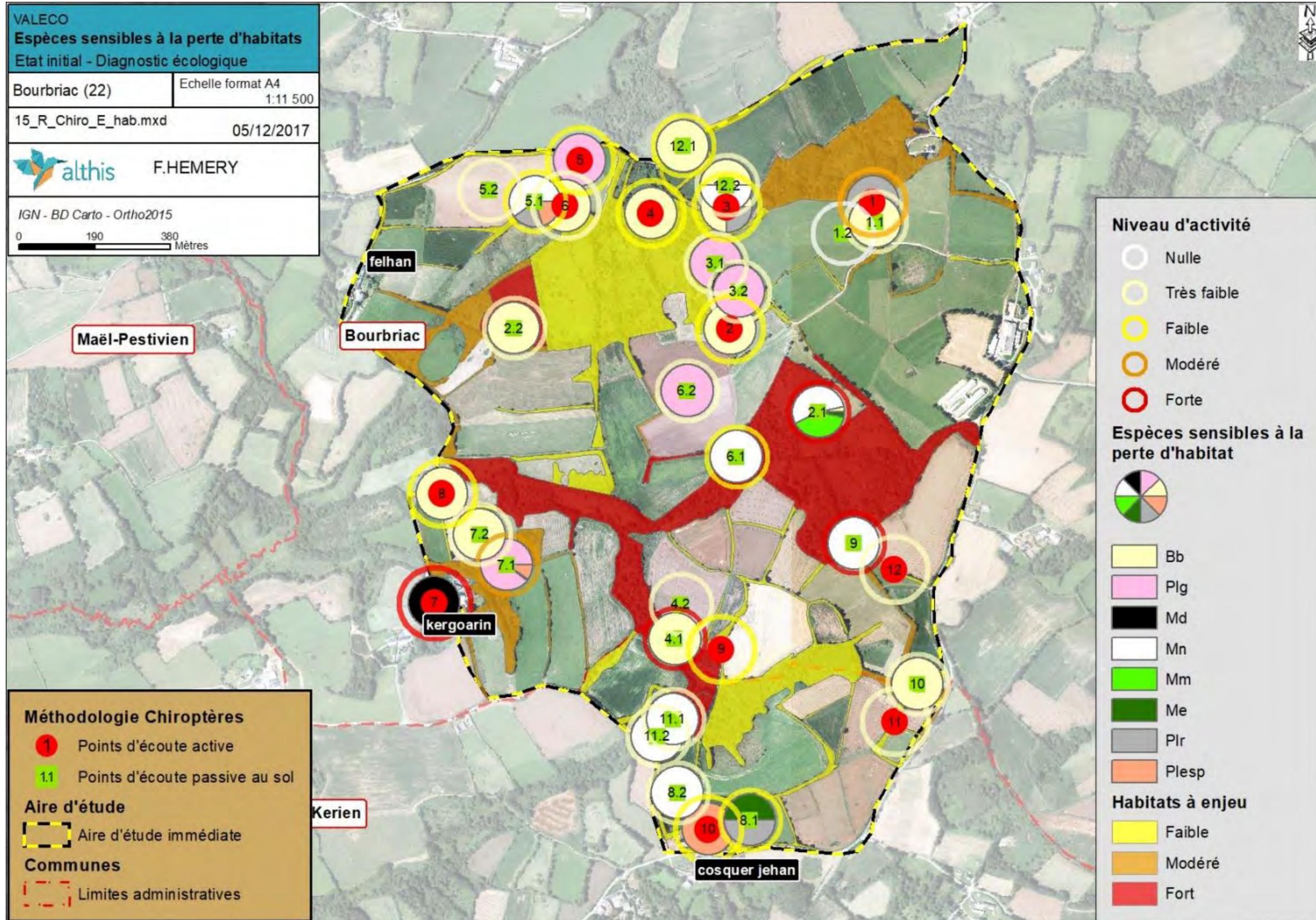


Figure 241 : Synthèse des espèces sensibles à la perte d'habitats

IX.2.5.1.4 Synthèse des enjeux et vulnérabilité sur l'AEI

Les Chiroptères n'ont donc pas le même intérêt dans toute l'AEI. La carte suivante synthétise les habitats à enjeux et la vulnérabilité liée à la dispersion.

Une bande tampon de 50 mètres est préconisée face aux habitats à enjeux. En effet, les écoutes réalisées en milieu ouvert et à proximité de ces zones, comme, par exemple, les points d'écoute passive 6.2, 7.2, etc., démontrent une chute de l'activité (faible à très faible) dès que l'on s'éloigne de ces habitats.

Tableau 69 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des amphibiens

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France 2015	LR Bretagne 2015	Protection nationale	Directive Européenne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC	Article 3		Faible	Faible	Modéré	Modéré
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	LC	LC	Article 3		Faible	Faible	Modéré	Modéré
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	LC	LC	Article 3	Annexe IV	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	LC	NT	Articles 5 et 6	Annexe V	Modéré	Modéré	Faible	Modéré
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible	Faible	Forte	Forte

Les catégories de l'UICN pour la liste rouge			Typologie SCAP		Etat du réseau national	
Espèces disparues :	Espèces menacées de disparition :	Autres catégories :		Pas ou très peu d'aires protégées	Présence significative d'aires protégées	
EX : Eteinte au niveau mondial	CR : En danger critique	NT : Quasi menacée	Etat des connaissances		Insuffisance qualitative du réseau	Suffisance qualitative du réseau
EW : Eteinte à l'état sauvage	EN : En danger	LC : Préoccupation mineure	Bon	Priorité 1 +	Priorité 2 +	Priorité 2 -
RE : Disparue au niveau régional	VU : Vulnérable	DD : Données insuffisantes	Parcellaire	Priorité 1 -		

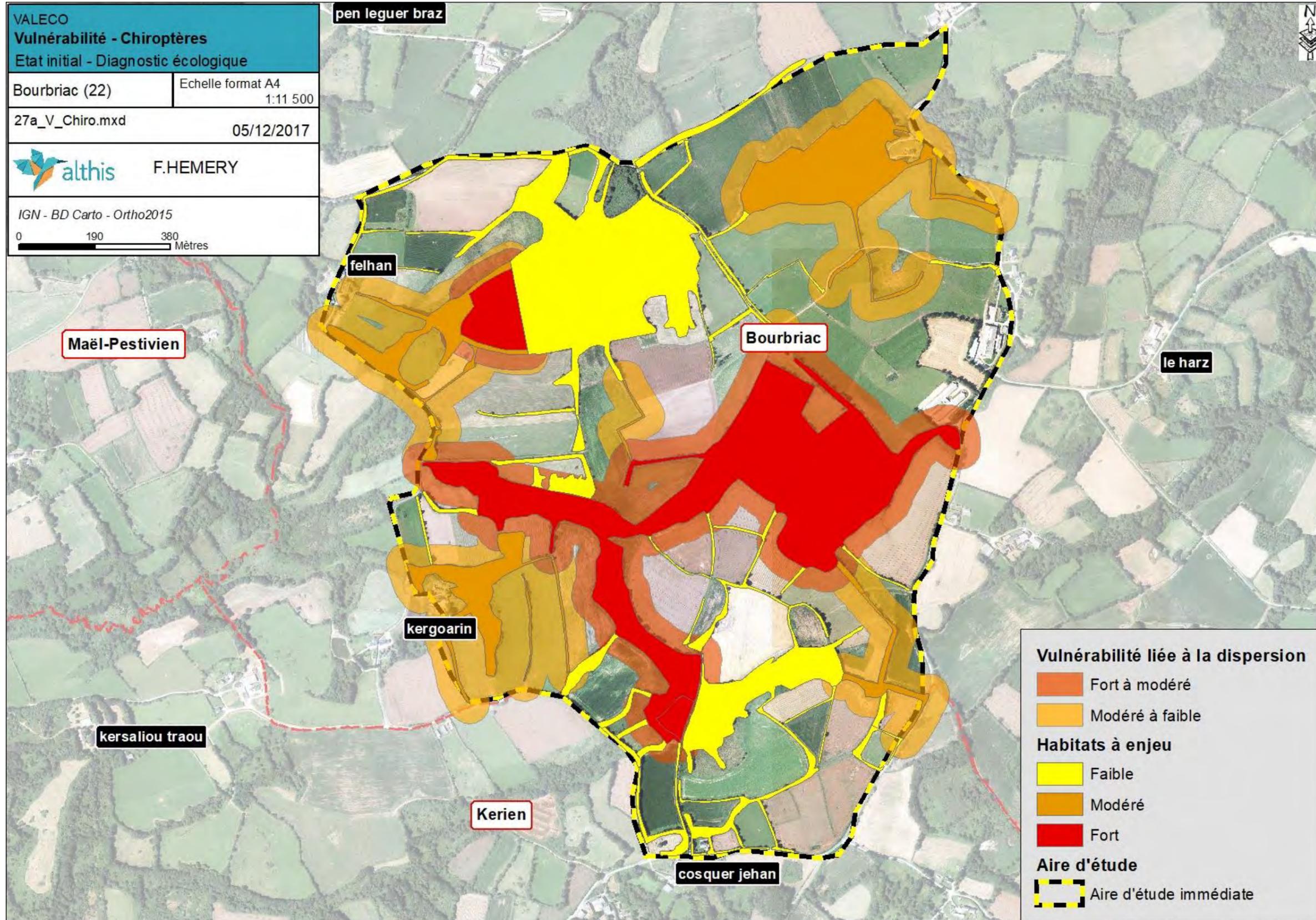


Figure 242 : Synthèse des habitats à enjeux

IX.2.5.2 Impacts en phase chantier

Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver en phase de travaux sur les chiroptères sont :

-  La destruction des individus lors de l'abattage d'arbres ;
-  La destruction et/ou dégradation d'habitat de chasse, de reproduction et de corridors de déplacement.

La création des plateformes et des accès impacte directement des cultures et des prairies sèches améliorées.

Ces milieux ne présentent que peu d'intérêts en termes de chasse pour les chiroptères. La dégradation et/ou destruction pour partie de ces deux types d'habitats suite au terrassement engendrera des impacts directs faibles pour les chiroptères.

Les chemins d'accès des éoliennes n'impactent pas de haies servant de chasse ou de transit. Néanmoins une haie est impactée pour la création de la plateforme de l'éolienne E1. Le linéaire concerné est de 74ml. Ils sont classés en enjeu faible. L'impact sur les structures du paysage est donc faible.

En phase de travaux, les impacts directs bruts sont considérés comme faibles pour les populations de chiroptères.

Impacts indirects

Il n'y a pas d'impacts indirects.

IX.2.5.3 Impacts en phase exploitation

Le risque de mortalité est un impact direct qui peut se retrouver en phase d'exploitation. Il peut être de deux types : par collision ou barotraumatisme¹¹.

Toutes les espèces de chauves-souris n'ont pas la même sensibilité vis-à-vis des éoliennes en fonctionnement. Dans le cadre de ce projet, six espèces classées en vulnérabilité assez forte ont été contactées : la pipistrelle commune, la pipistrelle de Khül, la barbastelle d'Europe, le murin à oreilles échancrées, le grand murin et le murin de Bechstein. Enfin, la pipistrelle de Nathusius est classée en vulnérabilité fort.

Ces espèces sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de l'AEI bien qu'elles concentrent préférentiellement le long des structures bocagères offrant une plus grande concentration en proies.

De manière générale, la prise en compte des habitats fréquentés par les chiroptères et surtout les zones de dispersion en amont des implantations permet d'éviter et de réduire les impacts sur ce taxon en phase d'exploitation.

Le mât des éoliennes E1, E2, E3 sont éloignées à respectivement 190m, 55m et 100m de structures paysagères présentant un enjeu modéré pour le transit et la chasse. Les éoliennes E1 et E3 se trouvent ainsi en dehors des zones de dispersion des chiroptères. Cependant, l'emprise des pales pour E2 se trouve dans une zone de dispersion d'enjeu modéré pour 30%. L'emprise des pales pour E1 surplombe une haie de transit d'enjeu faible.

Le risque de collision est donc faible pour E1 et E3 et modéré pour E2.

Les impacts bruts des éoliennes E1 et E2 sont faibles. L'impact brut de l'éolienne E2 est modéré.

Les impacts bruts des éoliennes (sans mesure de réduction) sont faibles à modérés.

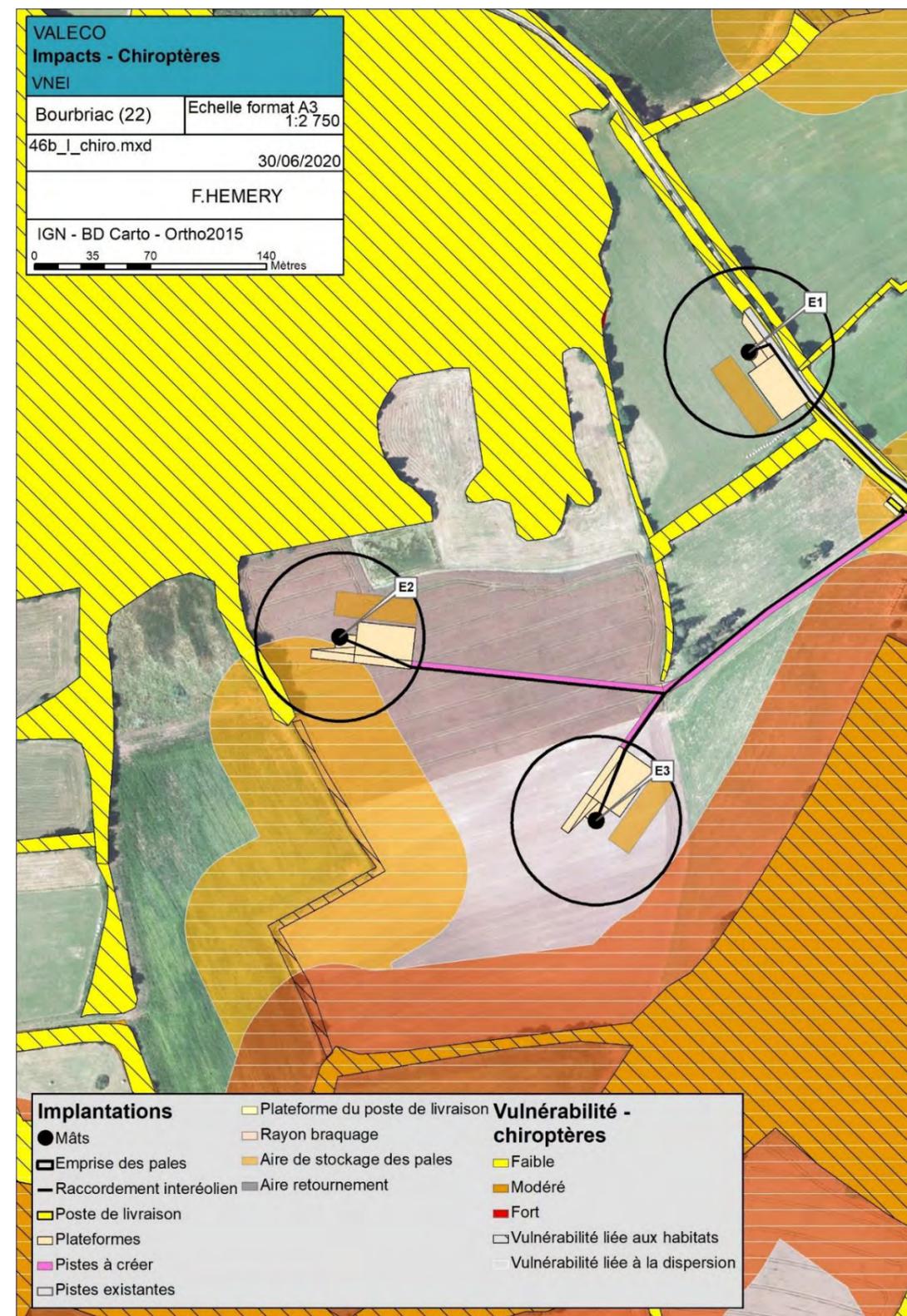


Figure 243 : Vulnérabilité chiroptères et implantation des éoliennes

¹¹ Le barotraumatisme est dû à une variation importante de pression engendrée par le mouvement des pales. Cette variation brutale dans l'entourage d'une chauve-souris peut entraîner une hémorragie interne fatale.

IX.2.6 Impacts du projet sur les amphibiens

IX.2.6.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

Le crapaud épineux, le triton palmé, la grenouille agile et la salamandre tachetée sont d'enjeu faible sur site. La grenouille rousse est d'enjeu sur site modéré car elle est classée quasi-menacée en Bretagne (NT).

La salamandre tachetée, le crapaud épineux et le triton palmé sont protégés à l'article 3 (arrêté de protection des amphibiens et des reptiles du 19/10/2007). C'est-à-dire que ce sont seulement les individus qui sont protégés. La grenouille agile est, elle, protégée à l'article 2 de ce même arrêté. Les individus et leurs habitats sont protégés. Cela engendre pour les premières une sensibilité à la destruction d'habitat modéré pour les 3 premiers et forte pour la dernière.

Enfin, pour la grenouille rousse, seuls sont interdits le prélèvement dans le milieu naturel et la mutilation. Sa sensibilité réglementaire est faible (art. 4 et 5). Son enjeu sur site étant modéré, sa vulnérabilité reste modérée.

IX.2.6.2 Impacts en phase chantier

Au niveau de l'implantation des éoliennes, des accès aménagés, du poste de livraison et des plateformes, aucune zone de reproduction des amphibiens n'a été identifiée.

Les cultures et les prairies temporaires impactées ne constituent pas non plus un site d'hivernage privilégié des espèces inventoriées. Les habitats associés aux amphibiens sont évités par les implantations (voir carte ci-après). Une grenouille brune (grenouille agile ou grenouille rousse) est localisée près de la plateforme de l'éolienne E1. Néanmoins, il s'agit d'un individu en transit, hors site de reproduction ou de chasse.

Impacts directs

En période de reproduction et de dispersion, des individus peuvent être amenés à se déplacer la nuit sur les plateformes de grutage et de montage. Normalement aucune circulation d'engin ne sera réalisée la nuit lors de la phase chantier, limitant ainsi fortement le risque d'écrasement.

L'impact brut sur les populations d'amphibiens est considéré comme faible.

Impacts indirects

L'impact indirect de la phase chantier sur les amphibiens est jugé nul.

IX.2.6.3 Impacts en phase exploitation

Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les amphibiens sont liés à la circulation d'engins. En effet, à ce jour, aucune étude n'a démontré des impacts sur les amphibiens (dérangement) liés au fonctionnement des éoliennes. L'impact de la phase d'entretien en exploitation sur les amphibiens est faible du fait du faible nombre de véhicules. La phase de maintenance peut avoir les impacts suivants :

- La destruction des individus
- La destruction et/ou dégradation des habitats
- Le dérangement

Au niveau de l'implantation des éoliennes et des plateformes, la mise en place de stabilisée rend la zone défavorable aux amphibiens. Seuls des individus erratiques pourront être trouvés dans ces secteurs.

L'impact brut sera donc globalement faible.

IX.2.7 Impacts du projet sur les reptiles

IX.2.7.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

Le lézard vivipare est classé en enjeu sur site modéré. Il se reproduit dans plusieurs secteurs de l'AEI. Cette espèce est protégée à l'article 3 (arrêté de protection des amphibiens et des reptiles du 19/10/2007). C'est-à-dire que ce sont seulement les individus qui sont protégés. Sa sensibilité liée à l'aspect réglementaire est donc modérée. Sa vulnérabilité est donc modérée.

Enfin, la vipère péliade est protégée à l'article 4 : seuls sont interdits le prélèvement dans le milieu naturel et la mutilation. Sa sensibilité réglementaire est faible, mais son enjeu sur site étant fort, sa vulnérabilité globale est forte.

Tableau 70 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des reptiles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste Rouge France 2015	Liste Rouge Bretagne 2016	Protection nationale	Directive Européenne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	LC	NT	Article 3		Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	VU	VU	Article 4		Fort	Fort	Faible	Fort

Les catégories de l'UICN pour la liste rouge			Typologie SCAP		Etat du réseau national	
Espèces disparues :	Espèces menacées de disparition :	Autres catégories :		Pas ou très peu d'aires protégées	Présence significative d'aires protégées	
EX : Eteinte au niveau mondial	CR : En danger critique	NT : Quasi menacée	Etat des connaissances	Insuffisance qualitative du réseau	Suffisance qualitative du réseau	
EW : Eteinte à l'état sauvage	EN : En danger	LC : Préoccupation mineure	Bon	Priorité 1 +	Priorité 2 +	Priorité
RE : Disparue au niveau régional	VU : Vulnérable	DD : Données insuffisantes	Parcellaire	Priorité 1 -	Priorité 2 -	

IX.2.7.2 Impacts en phase chantier

Les reptiles ont besoin de différents éléments naturels des habitats (souches, branchages, rochers...) pour accomplir leurs cycles biologiques (reproduction, alimentation, déplacement, thermorégulation, protection contre les prédateurs).

Il est également possible que ces animaux se déplacent entre différents milieux.

■ Impacts directs

Au niveau des implantations, aucune espèce de reptiles n'est inventoriée. Les milieux fréquentés par le lézard vivipare et la vipère péliade (respectivement de vulnérabilité modérée et forte) dans l'AEI sont des prairies humides et les landes humides nettement en dehors des implantations (voir carte ci-après). Ces milieux ne sont donc pas concernés par les implantations.

L'impact brut en phase chantier sur les reptiles sera considéré comme faible.

■ Impacts indirects

L'impact indirect de la phase chantier sur les reptiles est jugé nul.

IX.2.7.3 Impacts en phase exploitation

Par défaut les risques d'impact sont les mêmes que ceux identifiés pour les amphibiens avec des problématiques d'écrasement et de dérangement en phase de maintenance et d'entretien qui restent faibles au regard des vulnérabilités identifiées.

L'impact brut sera donc globalement faible.

IX.2.8 Impacts du projet sur les insectes

IX.2.8.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

Tableau 71 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des odonates

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2016)	Protection Nationale	Directive habitat	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible

Les catégories de l'UICN pour la liste rouge			Typologie SCAP		Etat du réseau national	
Espèces disparues :	Espèces menacées de disparition :	Autres catégories :	Etat des connaissances		Pas ou très peu d'aires protégées	Présence significative
EX : Eteinte au niveau mondial	CR : En danger critique	NT : Quasi menacée				Insuffisance qualitative du réseau
EW : Eteinte à l'état sauvage	EN : En danger	LC : Préoccupation mineure	Bon		Priorité 1 +	Priorité 2 +
RE : Disparue au niveau régional	VU : Vulnérable	DD : Données insuffisantes	Parcellaire		Priorité 1 -	Priorité 2 -

Tableau 72 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des lépidoptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France 2012	Classe de rareté Bretagne 2017	Protection Nationale AM 2007	Directive habitat	Enjeu local	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Belle dame	<i>Vanessa cardui</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	LC	C	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	LC	PC	Article 3	Annexe II	Fort	Fort	Fort	Fort
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Petit collier argenté	<i>Boloria selene</i>	NT	AR	-	-	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Thécla de la ronce	<i>Callophrys rubi</i>	LC	C	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	LC	TC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Zygène du trèfle	<i>Zygene trifolii</i>					Faible	Faible	Faible	Faible

Les catégories de l'UICN pour la liste rouge			Typologie SCAP		Etat du réseau national	
Espèces disparues :	Espèces menacées de disparition :	Autres catégories :	Etat des connaissances		Pas ou très peu d'aires protégées	Présence significative d'aires protégées
EX : Eteinte au niveau mondial	CR : En danger critique	NT : Quasi menacée				Insuffisance qualitative du réseau
EW : Eteinte à l'état sauvage	EN : En danger	LC : Préoccupation mineure	Bon		Priorité 1 +	Priorité 2 +
RE : Disparue au niveau régional	VU : Vulnérable	DD : Données insuffisantes	Parcellaire		Priorité 1 -	Priorité 2 -

La majorité des insectes inventoriés sont en enjeu sur site faible. Leur sensibilité globale est faible car ils ne sont pas protégés et leurs habitats sont communs dans l'AEI.

Le damier la succise est, lui, protégé à l'article 3 (arrêté du 23/04/2007). Seuls les individus sont protégés et pas leurs habitats. Néanmoins, dans l'AEI est l'espèce se reproduit dans des landes humides peu répandue. Sa sensibilité est donc forte. Sa vulnérabilité est donc forte.

Le petit collier argenté n'est pas protégé. Néanmoins, dans l'AEI est l'espèce se reproduit dans des zones humides peu répandue. Sa sensibilité est donc modérée. Sa vulnérabilité est donc modérée.

IX.2.8.2 Impacts en phase chantier

Concernant l'entomofaune, deux espèces de vulnérable sont inventoriées dans l'AEI : le damier de Succise et le petit collier argenté.

Impacts directs

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les insectes en phase chantier sont :

- La destruction des individus
- La destruction et/ou dégradation des habitats
- Le dérangement

Au niveau de l'implantation des éoliennes et des plateformes, aucune espèce de vulnérabilité forte ou modérée et/ou protégée, ne sont recensées.

L'impact peut être considéré comme faible.

Impacts directs

L'impact indirect de la phase chantier sur les insectes est jugé faible.

IX.2.8.3 Impacts en phase exploitation

Les impacts directs et indirects en phase d'exploitation sont considérés comme nuls sur les insectes mis en avant sur le site d'étude.

L'impact brut sera donc globalement nul.

IX.2.9 Impacts du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

IX.2.9.1 Vulnérabilité et principaux effets pressentis

Sur les 9 espèces de mammifères terrestres, deux sont d'enjeu modéré sur site : le campagnol amphibie et le lapin de Garenne. Le premier est très sensible à la perte d'habitat. Il fréquente des zones humides bien conservées et souvent inondées. Sa sensibilité est forte car il est sensible à la perte d'habitat et il est protégé à l'article de 2 qui protège à la fois les individus et l'habitats (arrêté du 23/04/2007). Sa vulnérabilité globale est donc forte.

Le lapin de Garenne a lui une sensibilité faible aux implantations éoliennes. En effet, il investit les marges de cultures et les talus. Ces milieux sont fréquents dans l'AEI. En cas de diminution des surfaces favorables, l'espèce pourra trouver des milieux équivalents à proximité. Cette espèce n'est pas protégée.

Tableau 73 : Enjeux, sensibilité et vulnérabilité des mammifères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France 2009	LR Bretagne 2015	Protection Nationale	Directive habitat	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	NT	NT	Article 2	-	Modéré	Modéré	Forte	Forte
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Chevroule européen	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	NT	-	-	Modéré	Modéré	Faible	Faible
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	LC	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible

Les catégories de l'UICN pour la liste rouge			Typologie SCAP		Etat du réseau national	
Espèces disparues :	Espèces menacées de disparition :	Autres catégories :				
EX : Eteinte au niveau mondial	CR : En danger critique	NT : Quasi menacée	Etat des connaissances		Pas ou très peu d'aires protégées	
EW : Eteinte à l'état sauvage	EN : En danger	LC : Préoccupation mineure	Bon	Priorité 1 +	Présence significative d'aires protégées	
RE : Disparue au niveau régional	VU : Vulnérable	DD : Données insuffisantes	Parcellaire	Priorité 1 -	Insuffisance qualitative du réseau	Suffisance qualitative du réseau
					Priorité 2 +	Priorité 3
					Priorité 2 -	

IX.2.9.2 Impacts en phase chantier

Les principaux impacts directs que l'on peut retrouver sur les mammifères en phase chantier sont :

- La destruction des individus
- La destruction et/ou dégradation des habitats
- Le dérangement

Une seule espèce de vulnérabilité forte est inventoriée : le campagnol amphibie. Il vit dans la prairie humide entre les deux secteurs d'implantation.

Ce milieu est évité par les implantations (voir carte ci-après).

L'impact sur les mammifères terrestres est faible.

IX.2.9.3 Impacts en phase exploitation

Les impacts directs et indirects en phase d'exploitation sont considérés comme nuls sur les mammifères.

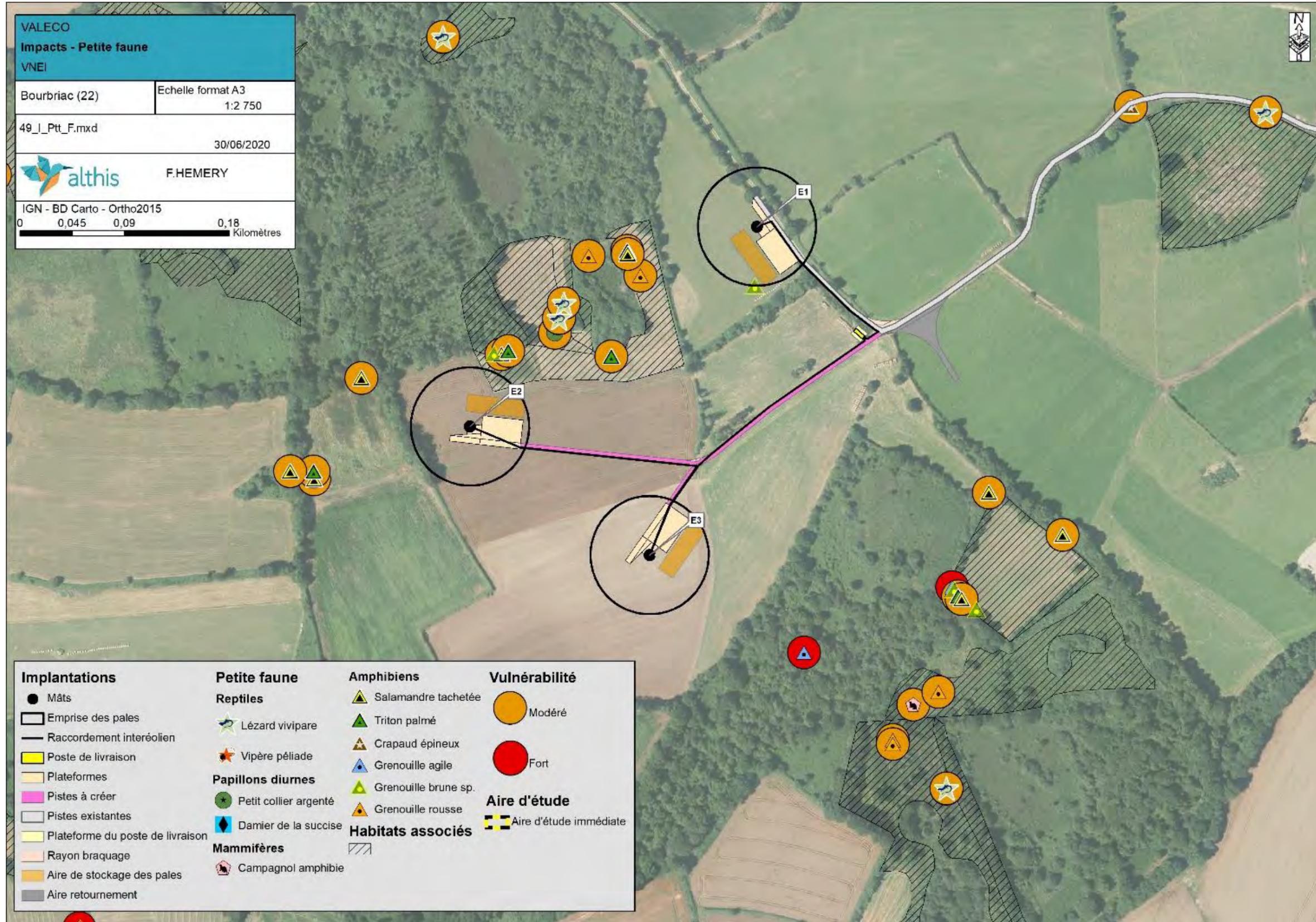


Figure 244 : Implantations et petite faune

IX.2.10 Impacts du projet sur les corridors écologiques

IX.2.10.1 Impacts en phase chantier

Les implantations sont situées en dehors du corridor écologique central de l'AEI formé par les vallons boisés.

Même si des échanges de populations peuvent avoir lieu en dehors de cette entité, l'impact pendant la phase de travaux est faible.

IX.2.10.2 Impacts en phase exploitation

Les implantations sont situées en dehors du corridor écologique formé par les vallons à côté des secteurs d'implantation.

Même si des échanges de populations peuvent avoir lieu en dehors des deux entités, le fonctionnement d'éoliennes en dehors de ces secteurs, n'altère pas les flux principaux de ces corridors.

L'impact en phase d'exploitation du parc sur les corridors écologiques est faible.

IX.2.11 Synthèse des impacts sur le milieu naturel

IX.2.11.1 Impacts en phase chantier

La phase de chantier engendre des impacts bruts faibles à très faible pour les habitats naturels, la flore, l'herpétofaune, l'avifaune, les chiroptères, l'entomofaune et les corridors écologiques.

L'impact brut sur l'avifaune est faible si les travaux ont lieu en dehors de la période de reproduction où il est modéré (dérangement).

IX.2.11.2 Impacts en phase exploitation

Les impacts en phase d'exploitation vont de nuls à faibles pour la faune terrestre, les corridors écologiques et l'avifaune hivernante et migratrice. Pour les chiroptères, l'impact brut va de faible à modéré (risque de collision). Enfin, l'impact brut pour l'avifaune nicheuse est modéré avec le risque de collision (alouette des champs).

IX.2.12 Impacts du raccordement

ENEDIS a étudié le raccordement du parc éolien de Keranflech. Il est prévu de le raccorder au poste source de Grâce au nord de Bourbriac. La longueur totale du câble est de 18km.

Il convient tout d'abord de préciser que les procédures de raccordement sont lancées après l'obtention de l'Autorisation Environnementale. Ce n'est pas le pétitionnaire mais bien le gestionnaire de réseau qui définit le tracé et le poste source de raccordement du projet. Le choix du poste repose sur sa capacité à accueillir la production d'électricité du futur parc éolien.

Ainsi le parcours exact emprunté par les câbles sera défini par le gestionnaire de réseau, et ce après l'obtention de l'Autorisation Environnementale. Ce parcours sera également conditionné à l'obtention d'accords fonciers et communaux.

Il apparaît donc difficile d'évaluer l'impact réel du raccordement externe du parc éolien au poste source à ce stade. Cependant, un parcours basé sur la faisabilité technique du raccordement du parc éolien a été proposé. A ce titre le poste électrique de Grâce a été retenu car c'est le poste source disposant d'une capacité de raccordement suffisante le plus proche du futur parc éolien de Keranflech.

Le pétitionnaire a ainsi déterminé un tracé potentiel de raccordement longeant les grands axes de communication présents sur le territoire. Une analyse des enjeux environnementaux liés à ce raccordement est présentée ci-après :

Le gestionnaire de réseau réalisera ses travaux de raccordement le long des principaux axes routiers qui constituent des milieux artificialisés proches des zones à forte fréquentation humaine et présentant donc de faibles enjeux écologiques. La méthode utilisée sera celle de l'enfouissement. Il s'agit d'une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux tout en préservant les aspects paysagers.

A la définition précise du tracé final, le gestionnaire de réseau cherchera à éviter au maximum la rencontre des différents cours d'eau présents sur le parcours. Dans le cas où des traversées de cours d'eau seront à prévoir, la méthode utilisée sera celle du forage dirigé (décrite ci-après) permettant d'éviter tout impact sur les zones humides concernées. En effet, plutôt que de réaliser une tranchée ouverte en surface qui entraînerait une destruction et un risque de drainage des cours d'eau, le choix s'est porté sur la réalisation d'un forage dirigé (sous la couche du sol imperméable qui permet l'existence de ruisseaux). Les fourreaux et gaines des câbles électriques sont prévus pour être totalement inertes et imperméables. De plus, il sera placé des bouchons aux extrémités afin d'éviter tout drainage par le passage de câble

Méthode du forage dirigé

Le forage dirigé est une technique qui permet de poser des canalisations et des câbles, sans ouvrir de tranchée, en passant éventuellement sous des obstacles (chaussée, bâtiments, cours d'eau, ...) sans intervenir directement sur ces obstacles.

Contrairement à la technique de fonçage, le forage dirigé peut prendre une trajectoire courbe pour permettre au futur réseau de contourner les obstacles du sous-sol.



Figure 245 : Méthode du forage dirigé (Source : WikiTP)

La pose de canalisations avec cette technique s'effectue en 3 phases :

- Durant le forage pilote, des tiges de faibles diamètres (40-60 mm) sont poussées par une foreuse. La tête de forage biseautée permet de diriger le forage. La sonde dont elle est équipée fournit en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé, en partie extrait. L'injection d'un fluide de forage permet de déliter le sol, de l'évacuer, de lubrifier et de refroidir le train des tiges et de consolider les parois du forage.
- Des alésages successifs en tirant le train de tiges en retour, permettant d'obtenir un conduit au diamètre voulu.
- La canalisation, préparée à l'avance et lubrifiée par le fluide de forage, est ensuite tirée et mise en place.

L'impact du raccordement est nul.

IX.2.13 Impact en phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation de 20 ans, le site pourra être destiné à un second projet éolien ou réservé à un autre usage.

Il est difficile d'anticiper les impacts à si long terme (20 ans) étant donné que les milieux auront évolué sur et hors de la zone d'implantation.

En cas de démantèlement du parc éolien, VALECO en adéquation avec la réglementation qui sera en vigueur pourra procéder à la réalisation d'un diagnostic écologique 3 ans avant le démantèlement pour juger des enjeux et des impacts. En cas de « Repowering » du parc, un diagnostic écologique sera également mené 3 ans avant, conformément au protocole de suivi des parcs éoliens terrestres (MTEES, 2018).

Cependant, VALECO prendra les dispositions pour favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes indigènes. Il sera veillé à ne pas créer de conditions favorisant le développement d'espèces invasives.

IX.3 Incidences brutes sur le milieu humain

Le tableau suivant propose une synthèse de l'état initial du milieu humain, ainsi qu'une caractérisation de l'enjeu et sensibilité associés à chaque item.

Tableau 74: Synthèse des enjeux associés au milieu humain

Item		Diagnostic	Enjeu	Sensibilité d'un projet éolien
Contexte socio-économique	Contexte démographique, activités	- Croissance démographique quasi-nulle depuis quelques décennies ; - Tendance au vieillissement global de la population ; - Taux de chômage plus important qu'au niveau national ; - Activités économiques diversifiées, le secteur industriel pourvoit le plus d'emplois salariés sur la commune ; - Patrimoine historique du pays de l'Argoat mis en valeur par des chemins de randonnée.	Faible	Très faible
	Occupations et utilisations du sol	- Territoire rural, occupation du sol de la ZIP majoritairement agricole, bocagère et dans une moindre mesure forestière.	Faible	Faible
	Urbanisation	- Bourg principalement structuré autour de la RD 8 ; - Premières habitations situées à environ 474 m au sud-ouest de la ZIP - Habitations dispersées le long du réseau routier.	Faible	Forte
Documents d'urbanisme	Documents locaux d'urbanisme	- Le SCoT du Pays de Guingamp en révision ; - PLU approuvé en 2006 puis annulé en 2012. Il est en élaboration depuis le 26/09/2017 ; - Le RNU s'applique sur la commune.	Faible	Très faible
	Politiques environnementales	- SRCAE Bretagne approuvé le 4 novembre 2013. Le SRE a été annulé ; - S3REnR approuvé le 18 juin 2015 ; - PCET aux niveaux régional, départemental et intercommunal.	Très faible	Très faible
Infrastructures et servitudes	Infrastructures de transport	- Réseau routier dense maillant l'AEI. Une route départementale, quelques chemins communaux et agricoles. - Voie ferrée éloignée de l'AEI.	Très faible	Très faible
	Réseau électrique	- Une ligne électrique à haute tension au nord de l'AEI. Lignes basse et haute tension ENEDIS au nord de l'AEI.	Fort	Modérée
	Réseau de gaz	- Néant	Très faible	Très faible
	Réseau d'eau potable et assainissement	- Néant	Très faible	Très faible
	Servitudes aéronautiques	- Hauteur en bout de pale limitée 90 m au sud de la ZIP (SDRCAM Nord). - Altitude maximale des obstacles à la navigation aérienne de 401 mNGF.	Fort	Forte
	Servitudes radioélectriques	- Faisceau hertzien des forces armées au nord de la ZIP.	Fort	Forte
	Patrimoine archéologique	- Des sites archéologiques au sein de l'AEI.	Faible	Faible
Risques technologiques		- Les risques technologiques ne sont pas significatifs sur la ZIP ; - Une ICPE agricole sur l'AEI ; - Risque TMD à considérer inhérent au réseau routier.	Faible	Faible
Volet sanitaire	Environnement sonore	- Relativement calme. Repose sur un trafic routier faible, le parc éolien de Bourbriac Nord, l'activité agricole et la végétation et faune.	Faible	Modérée
	Qualité de l'air	- Contexte rural et agricole ; - Qualité de l'air estimée bonne ;	Très faible	Très faible
	Vibrations	- Aucune source de vibrations notable sur l'AEI.	Très faible	Très faible
	Champs électromagnétiques	- Les émissions de CEM sont limitées aux abords immédiats de la ligne THT au nord de l'AEI.	Faible	Très faible
	Pollution lumineuse	- Pas de pollution lumineuse.	Très faible	Modérée
	Infrasons	- Aucune source d'infrasons notable sur l'AEI.	Très faible	Très faible
	Salubrité publique	- Pas d'enjeu lié à l'hygiène, la gestion des déchets et la salubrité publique.	Très faible	Très faible

Légende	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

IX.3.1 Incidences liées aux droits des sols et à l'urbanisme

IX.3.1.1 Incidences lors de la phase chantier

La phase chantier n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.1.2 Incidences lors de la phase exploitation

Risque d'incompatibilité réglementaire avec les documents locaux d'urbanisme

La commune de Bourbriac ne dispose pas encore de document d'urbanisme local : son PLU est actuellement en élaboration. C'est donc le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique. Le Conseil d'État précise dans une décision du 13 juillet 2012 que les éoliennes peuvent être qualifiées d'« *équipement d'intérêt collectif* ». L'article L 111-4 du code de l'urbanisme, relatif au RNU, dispose que « *peuvent être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune : les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national.* »

Le projet éolien de Bourbriac n'est pas incompatible avec l'activité agricole des parcelles concernées et aucun risque significatif d'incompatibilité ne peut donc être retenu. Au regard du détail précédemment cité, et compte tenu de l'enjeu initial faible, cette incidence est considérée comme très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2 Incidences socio-économiques

IX.3.2.1 Incidences lors de la phase chantier

Risque de perturbation des activités économiques locales

En phase chantier, le principal effet négatif de la construction d'un parc éolien repose sur les éventuelles perturbations des activités économiques locales. Ces effets sont de type temporaire : il s'agit principalement des perturbations passagères de la circulation sur les voies communales et les chemins qu'engendrera le passage des engins de chantier qui accéderont aux plates-formes. Les agriculteurs ou autres usagers de ces voies auront peut-être quelques difficultés à les emprunter durant les travaux. Cependant, cette perturbation ne correspondra qu'au temps nécessaire aux engins de chantier pour accéder aux plates-formes, ainsi la gêne ne sera que passagère. Une gêne temporaire pourra également apparaître lors de la mise en place du raccordement électrique.

Les surfaces vouées aux cultures seront gelées pendant les travaux :

Aménagements permanents :

- Fondations : $3 \times 78,1 = 234,3 \text{ m}^2$
- Plateformes permanentes (avortées des fondations) : $3 \times 143,9 \text{ m}^2$
- Pistes à créer : $1 \times 741,2 \text{ m}^2$
- Plateforme du poste de livraison : $104,5 \text{ m}^2$

Aménagements temporaires :

- Aire de stockage : $3 \times 750 \text{ m}^2 = 2 \times 250 \text{ m}^2$
- Aire de retournement : $891,3 \text{ m}^2$

- Rayons de braquage : $134,9 \text{ m}^2$
- Tranchée pour le raccordement pour les tronçons qui ne suivent pas les ouvrages d'art existant (hypothèse d'une tranchée de 2 m de large) : $300,9 \text{ m} \times 2 = 601,8 \text{ m}^2$.

Au total, ce sont environ 0,91 ha qui seront immobilisés pendant les travaux et qui seront un manque à gagner pour les exploitants agricoles. Ces surfaces immobilisées sont faibles et ne sont que temporaires. De plus, certaines de ces surfaces seront par la suite restituées à l'activité agricole (plateformes de levage, tranchées pour le raccordement électrique)

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Mise à contribution d'entreprises locales et création d'emplois en phase chantier

On notera par ailleurs que la phase de construction du parc éolien est aussi l'occasion de mettre à contribution des entreprises régionales, intervenant selon leurs corps de métier et balayant un panel très varié. D'après une étude de France Energie Eolienne, on estime à 250 000 € le coût de construction pour 1 MW installé, réparti de la façon suivante : 50 % en génie civil & VRD ; 30 % en raccordement électrique ; 10 % pour les postes de livraison ; 10% pour le levage. A cela s'ajoute les retombées économiques indirectes sur les activités d'hôtellerie et de restauration lors de la phase de chantier.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.2.2 Incidences lors de la phase exploitation

Perte de surfaces agricoles et perturbations liées

En phase d'exploitation, le principal effet négatif concerne l'activité agricole puisque les implantations des éoliennes sont prévues sur des parcelles vouées aux grandes cultures et aux prairies temporaires notamment. D'après le RPG 2018, les parcelles concernées étaient dédiées à :

- « Ray-grass de 5 ans ou moins » pour E1 ;
- « Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins » pour E2 et E3.

La perte de surface exploitable reste cependant limitée puisque les aménagements prévus concernent une surface totale (chemins créés, plateformes, fondations et postes de livraison) d'environ 0,52 ha, soit environ 1 % de la surface cumulée totale de la ZIP.

Hormis la perte de surface agricole, on peut aussi ainsi lister les contraintes suivantes :

- Contrainte de contournement par les engins agricoles,
- Perturbation du circuit de drainage dans le cas où un tel système est présent à cause des fondations enterrées,
- Croisée des canalisations d'irrigation souterraines par les câbles électriques enterrés du parc éolien.

Notons que :

- Les plans d'aménagements au sein des parcelles ont été établis en concertation avec les exploitants afin qu'ils soient les plus pertinents pour l'utilisation du sol et qu'ils ne perturbent pas les réseaux mentionnés ci-dessus,
- Un accord financier a été établi avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées.

- Conformément à la réglementation, l'exploitant du parc s'engage également à provisionner les sommes nécessaires au démontage et à la remise en état du site à l'arrêt définitif de l'exploitation du parc éolien. Cela permettra un retour à l'usage agricole des terres si besoin.

Les emprises du parc éolien immobilisent pendant toute sa durée de vie une très faible superficie et l'exploitation du parc est compatible avec l'activité agricole des parcelles concernées.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Création d'emplois en phase exploitation

Par ailleurs, comme pour la phase de chantier, le projet contribue aussi à l'économie locale en créant un besoin de maintenance en phase exploitation. Les chiffres avancés par la FEE sont de l'ordre de 3 emplois ETP (Equivalent Temps Plein) nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 20 MW. A cela s'ajoute près de 10 000 €/MW/an que nécessite le travail régulier de vérification et de changements de pièces des aérogénérateurs.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

Retombées économiques et fiscalité

Les éoliennes sont soumises à différentes taxes et impôts générant des ressources économiques non négligeables pour les territoires qui les accueillent.

Tout d'abord, les aérogénérateurs utilisés pour la production d'électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât.

Une contribution financière sera aussi reversée aux collectivités locales. En effet, la taxe professionnelle a été remplacée en 2010 par une contribution économique territoriale (CET) composée de deux éléments :

- La cotisation foncière des entreprises (CFE) : assise sur la valeur locative des biens soumis à la taxe foncière (les équipements et biens mobiliers ainsi que les recettes ne sont plus imposées),
- La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) : assise, comme son nom l'indique, sur la valeur ajoutée des entreprises. Le taux est progressif, de 0% à 1,5% en fonction du chiffre d'affaires. Elle s'applique aux entreprises entrant dans le champ d'application de la cotisation foncière des entreprises et dont le chiffre d'affaires excède 152 500 €. Des dégrèvements sont établis par tranche.

La répartition du produit de ces contributions entre les collectivités territoriales est la suivante, dans le cadre d'une fiscalité additionnelle et/ou unique :

Tableau 75 : Répartition de la CFE et CVAE entre les collectivités (Source : collectivités-locales.gouv.fr)

	Commune ou EPCI	Département	Région
CFE	100 %	/	/
CVAE	26,5 %	48,5 %	25 %

Par ailleurs, d'après le ministère de l'économie, chaque catégorie d'installation fait l'objet de règles d'assiette et de calcul de l'imposition spécifique. L'IFER est dû chaque année par l'exploitant de l'installation concernée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition. Le montant de l'IFER est revalorisé chaque année. Il permet de compenser les nuisances d'installations comme les éoliennes. D'après le Ministère de l'action et des comptes publics, « en vertu

de l'article 1519 D du CGI et du II de l'article 1635-0 quinquies du CGI, le tarif de l'IFER est fixé au 1^{er} janvier 2020, [pour les éoliennes], à 7,65 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition ».

Pour le projet de Keranflech, le reversement aux collectivités se répartit comme suit :

Tableau 76 : Éléments de fiscalités pour le projet éolien de Keranflech (Scénario avec la plus haute puissance : 9,6 MW)

Estimation fiscalité annuelle pour le parc éolien	Commune	EPCI	Département	Région	Total perçu par les collectivités
TFPB	4 493 €	1 498 €	5 990 €	/	11 981 €
CFE	2 097 €	8 387 €	/	/	10 483 €
CVAE	/	3 748 €	3 324 €	7 071 €	14 143 €
IFER	14 688 €	36 720 €	22 032 €	/	73 440 €
Total	21 277 €	50 352 €	31 346 €	7 071 €	110 047 €

En plus de ces retombées fiscales, le parc éolien sera une ressource importante pour les propriétaires et les exploitants concernés par le projet.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.3 Incidences techniques et servitudes

IX.3.3.1 Incidences lors de la phase chantier

Risque de destruction de vestiges archéologiques

Concernant les sites archéologiques, les travaux peuvent engendrer une destruction de vestiges. Par courrier en date du 02/02/2017, la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) – Service Régional de l'Archéologie a informé le pétitionnaire de la présence de sites archéologiques à proximité du projet. L'implantation évite tout site archéologique : au plus proche, des travaux concernant la création de pistes se situent à environ 128 m du site antique de Coz Castel, découvert en 1996. L'implantation évite les sites archéologiques repérés par la DRAC.

Cependant, l'existence de site non encore inventorié reste plausible au regard de la densité des sites archéologiques dans le secteur.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.3.2 Incidences lors de la phase exploitation

Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial

Hormis l'emprise au sol des chemins, postes de livraison, plates-formes et fondations des éoliennes, les seules servitudes induites par la construction du parc sont celles liées aux câbles de raccordement (mesures de protection) et aux surplombs des pales. Celles-ci seront compatibles avec celles des réseaux (routiers notamment) existants alentours ou ceux susceptibles d'être traversés.

- Réception télévisuelle

L'installation d'éoliennes peut perturber la réception télévisuelle dès leur mise en fonctionnement. Les textes de lois engagent la responsabilité de l'exploitant du parc, qui est tenu de trouver une solution en cas de problème. En effet, conformément à l'article L. 112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, lorsque la présence d'un parc éolien apporte une gêne à la réception de la télévision d'une habitation voisine, le propriétaire du parc ne peut s'opposer à l'installation de dispositifs de réception ou de réémission propres à rétablir des conditions de réceptions satisfaisantes. Il est précisé également que l'exécution de cette obligation n'exclue pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire du parc résultant de l'article 1384 du Code Civil qui dispose notamment que toute personne est responsable du dommage qu'elle cause par son propre fait. Le brouillage se traduit par l'absence de réception d'une, plusieurs ou toutes les chaînes. Les éventuelles perturbations pourront donc apparaître pour les habitations situées « à l'arrière » des éoliennes projetées.

- Infrastructures de transport

Dans le cadre d'implantation d'éoliennes, le département des Côtes d'Armor applique un règlement départemental de voirie relativement ancien (23/12/1996), complété par une délibération du Conseil Départemental du 30/11/2015 fixant les distances de recul minimum :

- RD du réseau A : recul minimum, entre bord de la chaussée et le pied du mat, égal à la hauteur « mât + pale ».
- RD du réseau B (RD secondaires) : recul analogue mais susceptible d'être réduit au vu des conclusions de l'étude de danger du dossier d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement. Toutefois, ce recul mesuré depuis le bord de chaussée ne pourra être inférieur à celui retenu par le règlement de voirie (25 m ou 15 m) majoré d'une longueur de pale.

Au plus proche, l'éolienne E1 se trouve à environ 660 m de la route départementale RD69, route du réseau B. L'implantation respecte donc le règlement de voirie départementale.

Au plus proche, une ligne de chemin de fer est présente à environ 4,7 km au nord-ouest de E1, sur la commune de Pont-Melvez. L'éloignement de cette ligne de chemin de fer exclut, de fait, toute contrainte pour le projet.

- Réseau électrique

L'éolienne E1 se trouve à environ 710 m de la ligne THT 225 kV « N°1 BRENNILIS - PLAINE HAUTE – ROSPEZ ». Les lignes électriques gérées par ENEDIS se trouvent également éloignées des premières éoliennes (une ligne HT à environ 580 m à l'est de E1).

Généralement, les gestionnaires de réseau électrique préconisent un recul d'une hauteur hors-tout de part et d'autre de la ligne, augmenté d'une distance de garde d'environ 5 m.

Compte tenu de l'éloignement d'une telle ligne, aucune incidence n'est à prévoir sur le réseau d'électricité.

- Réseau de gaz

À ce jour, la sollicitation de GRT GAZ Pôle exploitation - Centre Atlantique n'a pas permis d'informer sur la présence d'un réseau de transport de gaz sur la zone d'implantation potentielle. En effet, il est mentionné que l'opérateur « ne possède aucun ouvrage de transport de gaz sur le territoire de cette commune ».

Aucune incidence n'est à prévoir sur le réseau de gaz.

- Servitudes radioélectriques

Le faisceau le plus proche se trouve à plus d'1 km au sud du projet au plus proche, il s'agit d'un faisceau Bouygues Télécom d'une fréquence de 11 GHz. Par ailleurs, l'opérateur SFR confirme qu'aucun de ses faisceaux hertziens ne traverse la zone d'implantation potentielle, par un courrier en date du 10 février 2017.

Une consultation d'autres organismes concernés (Armée de l'Air et Météo-France) a été menée : les éoliennes sont éloignées de toute zone de protection des faisceaux hertziens ou radars. Au plus proche, un faisceau hertzien des forces armées est protégé par une zone tampon dont les limites se trouvent à environ 64 m de la zone de survol de l'éolienne E1.

Compte tenu de l'éloignement du projet des zones de protection des faisceaux hertziens, aucun risque d'incompatibilité avec une servitude radioélectrique n'est à prévoir sur infrastructures appartenant aux opérateurs téléphoniques, l'Armée de l'Air et Météo France.

• *Servitudes aéronautiques*

Par courrier du 09/11/2017, la SDRCAM Nord a répondu à la sollicitation du pétitionnaire quant aux éventuelles prescriptions liées à des servitudes aéronautiques sur la ZIP. Il s'avère que le projet se trouve pour sa partie sud au sein d'une « ZLP (Zone Latérale de Protection) d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude des armées dénommé LF-R 57, destiné à protéger les aéronefs des armées ». Au sein de cette ZLP, la hauteur en bout de pale des éoliennes ne devra pas dépasser 90 m. Initialement, le projet de Keranflech prévoyait deux éoliennes au sein de la ZLP. Ces deux éoliennes ont été supprimées. Aucun risque d'incompatibilité avec la contrainte aéronautique ne peut par conséquent être retenu.

Le pétitionnaire a consulté les services de la SDRCAM pour des éoliennes initialement de 150 m en bout de pales. Au final, les éoliennes seront au maximum de 121,5 m en bout de pales pour les éoliennes E1, E2 et E3.

Le pétitionnaire respecte cette servitude aéronautique : les altitudes en bout de pale des aérogénérateurs sont les suivantes :

Tableau 77 : Altitudes des éoliennes concernant la contrainte aéronautique

Eoliennes	Topo (m)	Hauteur bout de pâles (m)	Hauteur réelle (m)	Respect des préconisations de la DGAC
E1	278,18	121,5	399,68	Oui
E2	276,07	121,5	397,57	Oui
E3	279,06	121,5	400,56	Oui

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

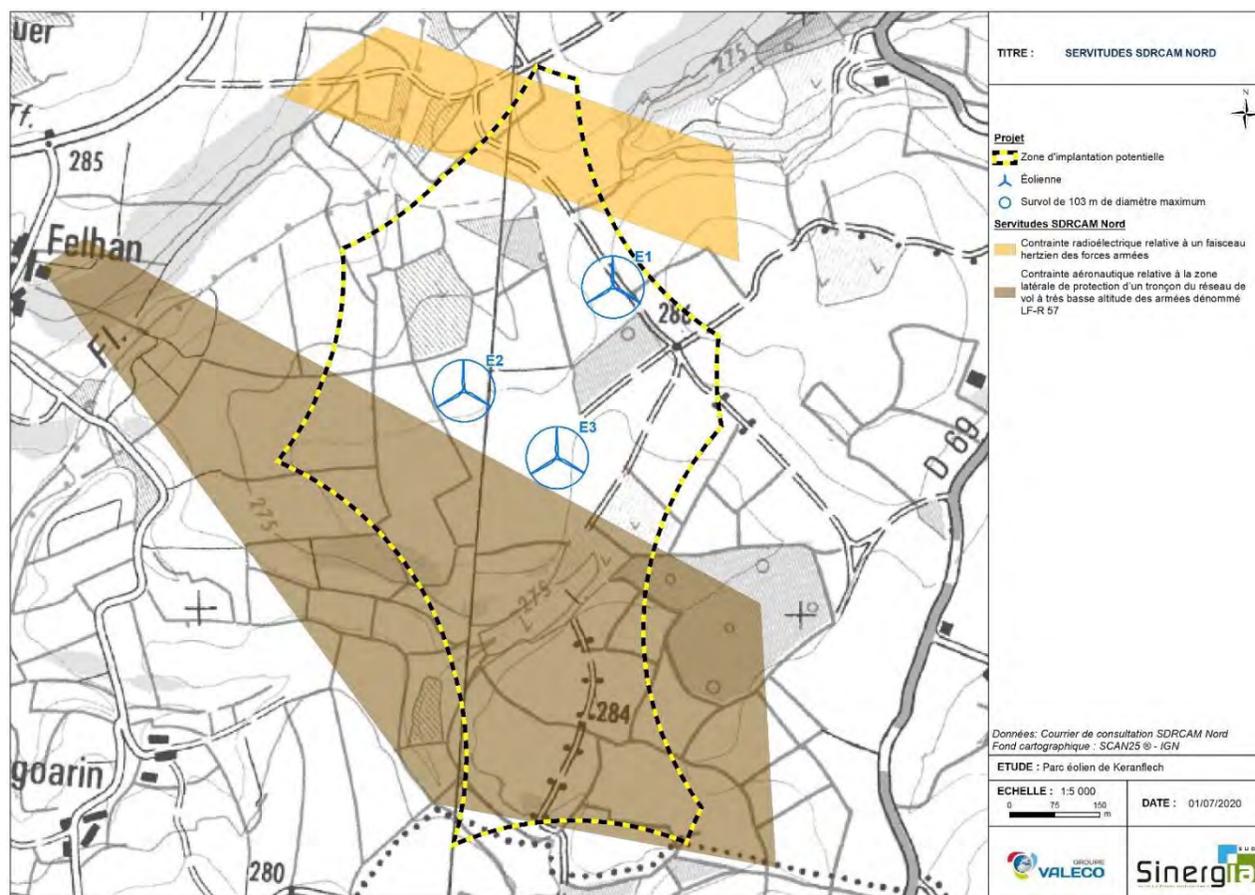


Figure 246 : Servitudes SDRCAM Nord

Un premier dépôt au quatrième trimestre 2018 a donné lieu à une instruction de la part des services de l'état. Lors de cette phase, les services de la DGAC ont été consultés. Afin de garantir une sécurité aérienne suffisante, aucun obstacle à la navigation aérienne ne devra dépasser 401 mNGF.

IX.3.4 Incidences sur l'environnement sonore, la santé, et la salubrité publique

IX.3.4.1 Acoustique

IX.3.4.1.1 Incidences lors de la phase chantier

Durant les travaux, des nuisances sonores temporaires peuvent apparaître du fait de la rotation des camions lors de l'acheminement des composants des éoliennes et des différents engins de chantier. Notons toutefois que les travaux seront réalisés de jour. Ces nuisances resteront relativement limitées et de courte durée.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.4.1.2 Incidences lors de la phase exploitation

Hypothèses générales

Le projet prévoit l'implantation de 3 éoliennes. Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

Les points de calcul sont positionnés au sein des lieux de vie des zones à émergence réglementée les plus exposés au parc éolien.

Lorsqu'il n'a pas été possible de réaliser une mesure au sein d'une habitation sensible, un point de calcul est ajouté dans la modélisation. De fait, les points n°6 et n°8 ont été ajoutés.



Figure 247 : Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Niveaux sonores des éoliennes

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.

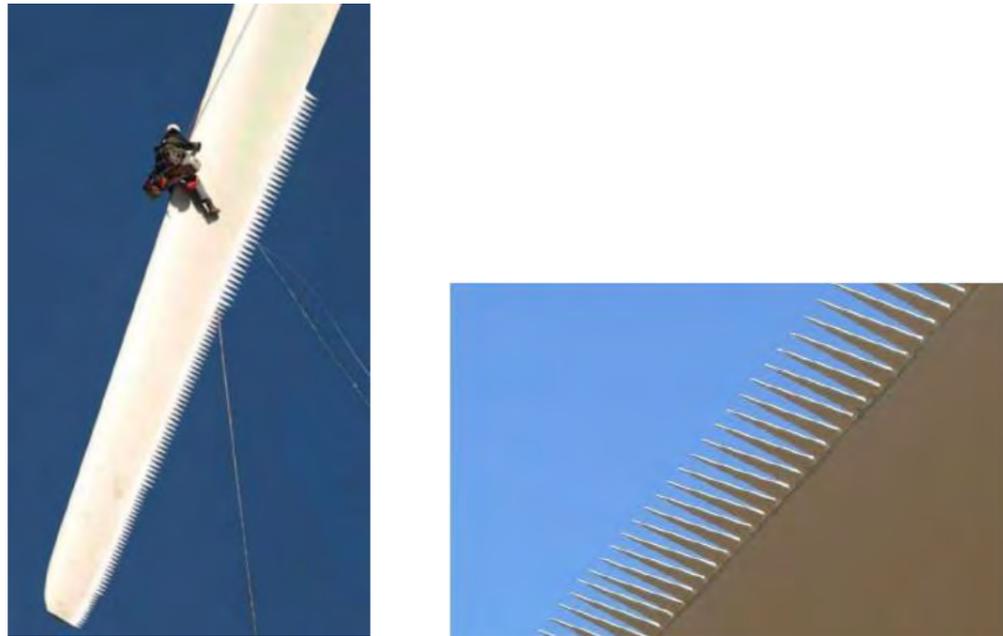


Figure 248 : Photographies de pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V100 (75 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V100 - 2,2 MW (Hauteur de moyeu : 75m)								
Vitesse de vent à Href=10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode0 avec STE	93,8	96,2	99,4	102,3	103,5	103,5	103,5	103,5
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=75m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode0 avec STE	93,7	93,7	94,5	97,7	99,6	101,9	103,4	103,5

Ces données sont issues du document n°0062-4193 V00 du 10/11/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0058-0310_V00 du 10/03/2016, fournie par la société VESTAS.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

Hypothèse de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- topographie du terrain
- implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions
- direction du vent
- puissance acoustique de chaque éolienne

Paramètres de calcul

- absorption au sol : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...)
- température de 10°C
- humidité relative 70%
- calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes à l'étude, considérant une vitesse et direction de vent identiques en chaque mât (aucune perte de sillage).

Niveaux de bruit résiduel considérés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude correspondent à ceux mesurés à un emplacement à proximité et présentant un environnement sonore similaire :

Tableau 78 : Point de calcul ajouté

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels
Point 6	Point 7
Point 8	Point 1

Rappel de la réglementation

Tableau 79 : Emergence maximale admissible

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation	Emergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA	E ≤ 3 dBA

L'association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d'estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l'émergence :

Tableau 80 : Méthode de quantification de l'émergence

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	Lres
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	Lpart
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (Lres /10) + 10 (Lpart/10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = Lamb - Lres$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).

Tableau 81 : Méthode de définition de dépassement prévisionnel

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (CA)	$= Lamb - CA$	DA
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E _{max})	$= E - E_{max}$	De
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(DA ; De)$	D

■ Présentation des résultats

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne.

IX.3.4.1.2.1 Résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODÉRÉ
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $CA=35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
		Point n°1 Pen Luéguer Braz	Lamb	36,5	38,0	42,5	45,5	48,5	50,5	
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Kerborn	Lamb	34,0	36,0	39,0	42,0	44,0	47,0	48,5	51,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint Houarneau	Lamb	38,0	40,5	42,0	48,0	51,5	56,5	60,0	66,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Keranflec'h	Lamb	37,5	38,5	40,0	43,0	44,5	46,5	48,0	52,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Bourbriac	Lamb	34,0	35,5	38,0	40,0	41,5	42,5	43,5	43,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Cosquer Jehan	Lamb	32,0	33,0	36,0	40,0	43,5	48,0	51,0	55,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Kergoarain	Lamb	33,0	34,0	37,5	41,0	44,0	48,5	51,0	55,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Felhan	Lamb	36,5	38,0	42,5	45,5	48,5	50,5	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

IX.3.4.1.2.2 Résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

■	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
■	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
■	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
■	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
		Point n°1 Pen Luéguer Braz	Lamb	32,5	34,0	36,0	39,0	42,5	47,5	
	E	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	0,5	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Kerborn	Lamb	30,0	31,5	34,0	38,0	41,0	44,0	49,0	53,0	
	E	2,0	2,5	4,0	3,0	1,5	0,5	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint Huarneau	Lamb	31,0	34,0	41,5	50,5	57,0	66,5	69,5	72,0	
	E	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Keranflec'h	Lamb	29,5	33,0	35,5	38,5	41,0	43,5	46,5	53,0	
	E	7,5	4,5	5,0	5,5	3,5	1,5	0,5	0,0	PROBABLE
	D	0,0	0,0	0,5	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Bourbriac	Lamb	31,5	33,0	35,0	42,0	44,5	46,5	47,5	47,5	
	E	1,5	2,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Cosquer Jehan	Lamb	28,5	29,5	32,0	35,0	40,5	44,0	49,0	52,0	
	E	2,5	3,0	4,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Kergoarín	Lamb	30,5	32,0	35,0	38,0	42,0	44,5	49,5	52,0	
	E	4,5	5,5	7,5	7,0	2,5	1,0	0,5	0,0	PROBABLE
	D	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Felhan	Lamb	32,5	34,0	37,0	39,5	42,5	47,5	51,0	56,0	
	E	1,5	2,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période nocturne sur 2 zones d'habitations :

- Point n°4 Keranflec'h
- Point n°7 Kergoarín

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 3 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°4 Keranflec'h, n°7 Kergoarín.

Aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

IX.3.4.1.2.3 Conclusion

 Les résultats obtenus, sans restriction de fonctionnement des machines, présentent un risque de non-respect des impératifs fixés par l'arrêté du 26 aout 2011, jugé **faible** en période diurne et **probable** en période nocturne.

INCIDENCE BRUTE FORTE

IX.3.4.2 Odeurs

IX.3.4.2.1 Incidences lors de la phase chantier

En phase de chantier, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de chantier. Étant donné le faible volume de déchets et la temporalité réduite du chantier, l'incidence brute du projet concernant les odeurs peut donc être qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.2.2 Incidences de la phase exploitation

En phase d'exploitation, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de maintenance. Étant donné le très faible volume de déchets lié à la phase d'exploitation, le projet éolien n'émettra quasiment pas d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.3 [Vibrations](#)

IX.3.4.3.1 *Incidences lors de la phase chantier*

Lors de la réalisation des travaux de terrassement et autres aménagements, des vibrations du sol pourront être occasionnées par les engins de chantier. En effet, les ondes vibratoires émises par les compacteurs utilisés lors de la création de pistes ont été qualifiées par une note d'information émise par le Sétra (Service d'études sur les transports les routes et leurs aménagements) relative à la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux¹². Dans cette étude, les périmètres approximatifs sont les suivants :

- Bâti situé entre 0 et 10 m des travaux : risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés
- Bâti entre 10 et 50 m des travaux : risque de gêne et de désordres sur les structures à considérer
- Bâti entre 50 et 150 m : risque de désordre réduit

Ces vibrations seront donc limitées dans l'espace et dans le temps. La loi du 12 juillet 2010, dite loi « Grenelle II », complétée par l'arrêté du 26 août 2011 impose aux parcs éoliens un éloignement minimal de 500 m de toute habitation ou zone destinée à l'habitat. Au plus proche, l'éolienne E4 se situe à environ 560 m de la première habitation sur la commune de Bourbriac, au lieu-dit « Parc Mat ». Les incidences du projet relativement aux phénomènes vibratoires seront très faibles.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.3.2 *Incidences de la phase exploitation*

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.4 [Émissions de poussières](#)

IX.3.4.4.1 *Incidences lors de la phase chantier*

D'après l'article R4222-3 du Code du Travail, est considérée comme poussière toute particule solide dont le diamètre aérodynamique est au plus égal à 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans les conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde. D'après l'article R4222-10 du même code, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air.

Lors du chantier, on notera une augmentation de la concentration de poussières dans l'air, notamment liée au défrichage, au décapage des aires dédiées aux grues et aux pistes, ainsi qu'au trafic des différents engins de chantier. Celle-ci pourrait en effet occasionner une gêne respiratoire. A noter que dans le cas d'un chantier de parc éolien, les poussières en question seront soulevées du sol et dites inertes, c'est-à-dire sans toxicité particulière. L'envol de particules lors des déplacements de terre sera limité du fait des quantités de terre manipulée relativement limitées (pas de grands travaux de terrassement, tranchées et puits de fondation localisés) ainsi que l'éloignement aux habitations.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.4.4.2 *Incidences de la phase exploitation*

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.5 [Émissions lumineuses](#)

IX.3.4.5.1 *Incidences lors de la phase chantier*

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.5.2 *Incidences de la phase exploitation*

Afin d'être conforme à la réglementation inhérente à la signalisation des aérogénérateurs, ces derniers seront équipés d'un balisage lumineux synchronisé les rendant visibles de jour comme de nuit par les aéronefs. L'effet des signaux lumineux émis par ces instruments peut être atténué par les différents éléments paysagers (boisements, bâti, relief) pouvant jouer le rôle de masque. De plus, pour que ces signaux deviennent une nuisance, il faut que les habitations riveraines disposent d'ouvertures orientées vers la source de lumière, ce qui n'est pas toujours le cas.

Le parc éolien de Keranflech sera conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne (version consolidée du 1^{er} février 2019).

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.4.6 [Chaleur et radiation](#)

IX.3.4.6.1 *Incidences lors de la phase de chantier*

La phase de chantier n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.6.2 *Incidences lors de la phase d'exploitation*

Bien qu'une éolienne intègre un certain nombre de systèmes mécaniques susceptibles de produire de la chaleur, il convient de préciser que l'éolienne est isolée et thermo régulée en permanence. Les émissions potentielles de chaleur hors de l'installation ne sont donc pas jugées significatives. Concernant la radiation, la nature de l'énergie éolienne exclut toute émission potentiellement radioactive.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.7 [Projections d'ombre](#)

IX.3.4.7.1 *Incidences lors de la phase de chantier*

La phase de chantier n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.7.2 *Incidences lors de la phase d'exploitation*

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 demande que soit réalisé ce type d'étude lorsqu'il y a présence d'un bâtiment à usage de bureaux à moins de 250 mètres des aérogénérateurs. Ce même article impose que l'ombre projetée

¹² Compactage des remblais et des couches de forme – Prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux, Sétra, Mai 2009

n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. On notera l'absence d'une infrastructure à moins de 250 m des éoliennes de Keranflech.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.8 Émissions d'infrasons et de basses fréquences

IX.3.4.8.1 Incidences lors de la phase chantier

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.8.2 Incidences lors de la phase d'exploitation

Les infrasons et les ultrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible.

Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines (brûleurs, compresseurs à pistons...), par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avions, etc. Au-dessus de 16 000 Hz environ, nous n'entendons rien, il s'agit d'ultrasons que peuvent percevoir certains animaux (chiens, chauves-souris...). Notre oreille est donc plus sensible aux moyennes fréquences qu'aux basses et hautes fréquences.

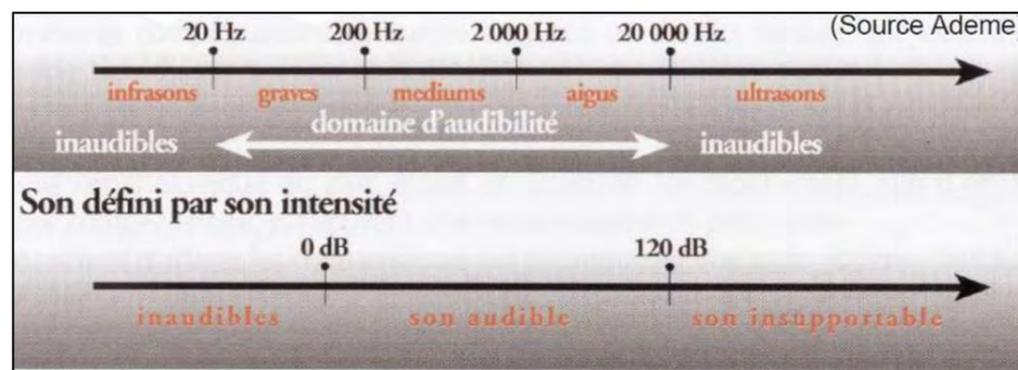


Figure 249 : Perception de la valeur limite par l'oreille humaine

Les bruits de basses fréquences (BBF) désignés comme tels dans la littérature scientifique sont compris entre 10 Hz et 200 Hz, parfois de 10 Hz à 30 Hz. Ils sont spécifiquement identifiés et différents des modulations lentes des bruits. La gamme inférieure de ce domaine concerne les infrasons dont la fréquence se situe de 1 Hz à 20 Hz, parfois jusqu'à 30 Hz. Le bruit dû aux éoliennes recouvre partiellement ce domaine, avec une part d'émission en basses fréquences. Les bruits de basses fréquences (BBF) perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Les difficultés d'endormissement sont présentes entre 6 Hz et 16 Hz à partir de 10 dB au-dessus du seuil d'audition, alors qu'aux mêmes fréquences et à 10 dB au-dessous du seuil d'audition, ces effets ne sont pas perçus.

Pour ce qui est des infrasons, qui sont une catégorie de basses fréquences, le « *Guide de l'étude d'impact de l'environnement des parcs éoliens* » mis à jour en 2016 donne une analyse de l'impact des ondes infrasonores sur l'être humain au travers des études effectuées sur le sujet dans le monde entier. Les infrasons étant perçus par l'ensemble du corps et non par les seules oreilles, les récepteurs étant multiples, leurs effets sont plus difficiles à

analyser. La perception de ceux-ci ne peut être décrite de manière simple et repose plutôt sur des sensations qui peuvent être stables ou bien augmenter sur le long terme. A fort niveau ceux-ci peuvent engendrer des manifestations diverses comme nausées, angoisses, stress... La quantification de la gêne provoquée par les infrasons est également difficile en raison de la multiplicité des symptômes. La notion d'amplitude de pression et de fréquences est retenue comme base de quantification et l'auteur bien que faisant référence à plusieurs échelles semble retenir le dBG qui peut être assimilé à une pondération comme le dBA pour l'oreille. Spécifiquement aux éoliennes, le guide de l'étude d'impact précise : « *Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus* ».

Un rapport de l'AFSSET¹³ de 2008 abonde en ce sens : « *A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition.* ». Celui-ci conclut que : « *Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons* ».

Plus récemment, en mars 2017, un rapport de l'ANSES¹⁴ a été rendu concernant l'évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens. Cet avis précise « *qu'actuellement, il n'existe aucune étude épidémiologique qui se soit intéressée aux effets sur la santé des infrasons ou des sons basse fréquence émis dans l'environnement et plus particulièrement ceux produits par les éoliennes* ».

D'autres part l'étude précise dans sa conclusion que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. Les résultats de mesure de niveaux sonores à 500 m et 900 m ne montre ainsi aucun dépassement des seuils d'audibilité pour les domaines de basse fréquence. De même, les infrasons et basses fréquences sonores mesurés à l'intérieur des habitations, dans des conditions où les éoliennes fonctionnaient avec les vitesses de vent les plus élevées rencontrées au cours des mesures (6 à 7 m/s), sont inférieurs au seuil d'audibilité (ISO 266).

Finalement, l'avis conclut que « *la faible amplitude des niveaux vibratoires provenant d'éoliennes laisse à penser qu'il est improbable que des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores significatifs puissent être générés à l'intérieur des pièces d'un bâtiment par des mécanismes d'excitation vibratoires provenant d'éoliennes* ». En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme physiologique n'est directement relié à une exposition spécifique générée par les bruits ou les vibrations émis par les éoliennes. Les études expérimentales concernant plus particulièrement les infrasons et basses fréquences sonores sont peu nombreuses et ne soutiennent pas l'hypothèse de l'existence d'un effet. Il est d'ailleurs à noter que généralement, les effets rapportés par les riverains ne sont pas spécifiquement associés aux IBF mais plus largement à la présence d'éoliennes ».

Donc l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores provenant d'éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication aux effets sur la santé humaine, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.). Ces constats ne sont pas spécifiques aux éoliennes, et ils sont également évoqués dans d'autres domaines comme celui de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

¹³ « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes » (AFSSET/ADEME ; 2008)

¹⁴ « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » (ANSES, Mars 2017)

IX.3.4.9 Champs électromagnétiques

IX.3.4.9.1 Incidences lors de la phase chantier

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.4.9.2 Incidences lors de la phase d'exploitation

En préambule il convient de rappeler quelques définitions¹⁵ :

- Le **champ électrique** caractérise l'influence qu'une charge électrique peut exercer sur une autre charge. Plus la charge électrique est importante, plus le champ est fort et plus on s'en éloigne, plus l'influence – et donc le champ également – est faible. La tension électrique (unité : le volt – symbole : V) traduit l'accumulation de charges électriques. Le champ électrique est donc lié à la tension et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : le volt par mètre (symbole : V/m).
- Le **champ magnétique** caractérise l'influence d'une charge électrique en mouvement, et réciproquement exerce son action également sur les charges en mouvement. Une charge électrique en mouvement est un courant électrique dont l'unité est l'ampère (symbole : A). Le champ magnétique est donc lié au courant et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : l'ampère par mètre (symbole : A/m).
Cependant dans l'usage courant, on utilise l'unité de mesure du flux d'induction magnétique, à savoir le tesla (symbole : T), et surtout sa sous-unité, le microtesla (symbole : μT), qui vaut un millionième de tesla. Dans la plupart des milieux, notamment dans l'air, on aura l'équivalence : $1 \text{ A/m} = 1,25 \mu\text{T}$.
- **L'électromagnétisme** : Le champ électrique et le champ magnétique étant tous deux liés à la charge électrique, ils interagissent entre eux. Ainsi des charges électriques créent un champ électrique qui exerce une force sur d'autres charges électriques présentes dans l'environnement. Celles-ci se mettent en mouvement, constituant ainsi un courant qui crée un champ magnétique susceptible à son tour d'agir sur d'autres courants, etc. Cet enchevêtrement d'actions et de réactions, de charges et de courants, de champs électriques et magnétiques constitue l'essence de l'électromagnétisme. Cet ensemble, apparemment complexe, est néanmoins parfaitement connu depuis près de 150 ans.

L'interaction entre champ électrique et champ magnétique est d'autant plus forte que leur fréquence est élevée. Concrètement, on parlera donc de champ électromagnétique pour les fréquences élevées, telles que celles utilisées dans les télécommunications. Réciproquement dans le domaine des basses fréquences et tout particulièrement celui des extrêmement basses fréquences (de 0 à 300 Hz) l'interaction entre les deux champs est très faible et les champs électriques et magnétiques sont donc indépendants.

Ainsi, par exemple, dès qu'une lampe de bureau est branchée à la prise 220 V, elle est sous tension et elle crée donc un champ électrique autour d'elle. Dès qu'on l'allume, un courant la traverse et elle émet alors également un champ magnétique. Ces champs électriques et magnétiques sont de même fréquence que la tension et le courant qui les créent, à savoir le 50 Hz (ou 60 Hz en Amérique du Nord).

Les champs électriques et magnétiques décroissent rapidement quand on s'éloigne de la source de champ. Dans le domaine des extrêmement basses fréquences, le champ électrique est facilement arrêté par la plupart des matériaux, même faiblement conducteurs, mais à l'inverse, la plupart des matériaux sont transparents vis à vis du champ magnétique.

L'être humain est continuellement exposé à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil...) ou créés par l'homme pour satisfaire ses besoins en termes de communication, de transport, de confort, etc. (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs,).

La téléphonie mobile est notamment à l'origine de l'émission de champ électrique dans l'environnement via les antennes relais avec des seuils réglementaires variant de 41 à 61 V/m selon le type d'antenne utilisé. Les téléphones portables sont eux aussi à l'origine de champs mais dont l'exposition ne concerne qu'une partie du corps. Le paramètre de mesure est la puissance absorbée par unité de masse du tissu du corps, qui s'exprime en Watts par kilogramme (W/kg). On l'appelle plus communément DAS (Débit d'Absorption Spécifique). La valeur limite réglementaire à ne pas dépasser pour un portable est 2 W/kg.

Figure 250: Exemple de champs magnétiques et électrique (Source : RTE France)

Les valeurs limites d'exposition du public sont définies en Europe par la recommandation européenne du 12 juillet 1999 et en France par le décret N° 2002-775 du 3 mai 2002. A la fréquence de l'électricité domestique, 50 Hz, les valeurs limites sont de 100 microteslas (μT) pour le champ magnétique et de 5 kV/m pour le champ électrique.

Les valeurs limites d'exposition professionnelles sont définies en Europe par la Directive 2013-35 du 26 juin 2013. La transposition en droit national dans les pays membres doit être effectuée au plus tard le 30 juin 2016.

SOURCES DOMESTIQUES DE CHAMPS ÉLECTRIQUES ET DE CHAMPS MAGNÉTIQUES ET LIGNES ÉLECTRIQUES	
CHAMP ÉLECTRIQUE (en V/M)	CHAMP MAGNÉTIQUE (en μT)
Rasoir : négligeable	Réfrigérateur : 0,30
Ordinateur : négligeable	Grille pain : 0,80
Grille pain : 40	Chaîne HIFI : 1,00
Téléviseur cathodique : 60* *Pour un écran plat : 20	Ligne 90 000V à 30 m : 1,00 Ligne 400 000V à 100 m : 0,16* *valeur moyenne indicative
Chaîne HIFI : 90	Ordinateur : 1,40
Réfrigérateur : 90	Téléviseur cathodique : 2,00* *Pour un écran plat, négligeable
Ligne 90 000 V à 30 m : 100 Ligne 400 000 V à 100 m : 200	Rasoir électrique : 500

¹⁵ Disponible sur le site de Réseau de Transport d'Electricité (RTE) : <http://www.clefsdeschamps.info/>

Exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

Guide – Recommandations

Documents		Restrictions de base		Niveaux de référence			
		Public	Travailleurs	Public	Travailleurs		
1	Guide provisoire INRS/IRPA/INIRC Exposition aux champs 50/60 Hz Issu de IEEE C 95.1-1991 IRPA guidelines 1991-1994	J I	10 mA/m ²	10 mA/m ²	E B	5 kV/m (24h/j) 10 kV/m (qqh/j) 0,1 mT (24h/j) 1 mT (qqh/j)	10 kV/m (8h/j) 30 kV/m (t<80/E) 0,5 mT (8h/j) 5 mT (2h/j) membres: 25 mT
2	Prénorme européenne ENV 50166-1 Norme expérimentale française NF-C 18-600 (0 Hz à 10 kHz) 1995	J I	10 mA/m ² 3,5 mA	4 mA/m ² 1,5 mA	E B	10 kV/m 0,64 mT membres: 10 mT	30 kV/m (t<80/E) 1,6 mT membres: 25 mT
3	Recommandation européenne 1999/519/CE du 12/07/1999 Décret français n°2002-775 du 3 mai 2002	J I	2 mA/m ²	NC	E I B	5 kV/m 0,5 mA 0,1 mT	NC NC
4	Directive européenne 2004/40/CE du 29/04/04 Exposition des travailleurs	J I	NC NC	10 mA/m ² 1 mA	E B	NC NC	10 kV/m 0,5 mT

Restrictions de base = expriment les effets des champs électromagnétiques et les valeurs à ne jamais dépasser.
Niveaux de référence = valeurs dérivées des restrictions de base et calculées avec marge de sécurité.
J (mA/m²) : densité de courant induit dans le corps
I (A) : intensité du courant induit dans le corps
E (V/m) : champ électrique
B (T) : champ magnétique

Figure 251: Valeurs d'exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

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 précise la règle suivante au sein de son article 6 : « L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50-60 Hz. »

En août 2010, le bureau d'étude Axcem spécialisé dans l'analyse des champs électromagnétiques a réalisé pour le compte de la société Maia Eolis une étude sur les champs électromagnétiques que les éoliennes peuvent générer. Ce travail s'est attaché à mesurer les champs dans une gamme de fréquence allant de 1 Hz à 3 GHz. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts », sur la commune de Remily-Wirquin (62). Le parc comporte 6 éoliennes de type REPOWER MM82 d'une puissance nominale de 2 MW, et est situé à 500 m de toute habitation. Le transformateur élévateur 690 V/20 kV de chaque machine est situé au pied et celles-ci sont directement interconnectées au réseau public HTA via un poste de livraison. Le câblage inter-éolien est enterré (entre 50 et 80 cm par rapport au sol) de même que la liaison entre le poste de livraison et le poste source EDF (câble 20 kV). Les résultats de l'étude ont montré que : « Il n'y a pas de champs électriques significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur la base des mesures est de 1,2 V/m soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+19,31%) [...] Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur la base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+19,31%). » Les conclusions de l'étude sont les suivantes « Compte tenu de la distance minimale réglementaire de 500 mètres des éoliennes et maisons d'habitation, le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations. [...] Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout inférieur à 5 µT. »

Ainsi, pour les parcs éoliens, dans la très grande majorité des cas le risque sanitaire est minime pour les raisons suivantes :

- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat,
- Les tensions maximales qui seront générées seront de 20 000 Volts,
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rend inexistant le champ électrique.

Conformément à la loi du 12 juillet 2010, dite loi « Grenelle II », complétée par l'arrêté du 26 août 2011, qui impose aux parcs éoliens un éloignement minimal de 500 m de toute habitation ou zone destinée à l'habitat, le parc éolien de Keranflech est situé au plus proche à 560 m de la première habitation au niveau du lieu-dit « Parc Mat » sur la commune de Bourbriac, au nord-est de l'éolienne E1. Aucune incidence significative n'est à attendre en ce qui concerne les champs électromagnétiques, et respecteront les prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.10 Gestion des déchets

IX.3.4.10.1 Incidences lors de la phase chantier

En phase de chantier, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation de déchets de chantier : déblais, déchets verts, ordures ménagères... En cas de gestion défailante, ces derniers peuvent alors être à l'origine de nombreuses nuisances (odeurs, pollution, poussières...).

D'une manière générale, la production de déchets sur le chantier est intégrée à une démarche de gestion globale du chantier de manière durable, les volumes en présence et les obligations réglementaires concernant leur traitement induit une incidence très faible. En effet, la gestion des déchets sera conforme à la réglementation en vigueur (code de l'environnement Art L 541 ou R541-43 à R543-74, arrêtés du 29 juillet 2005 ou directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008). Il respectera par ailleurs les articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.4.10.2 Incidences lors de la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation des déchets de maintenance : huiles, liquides divers, emballages... Au cours de l'exploitation, l'ensemble des déchets produits pour la maintenance sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.4.11 Sécurité publique

Les données relatives à la sécurité publique de l'installation éolienne, notamment en ce qui concerne les risques de chute/projection de glace, effondrement, projection de pale ou de morceau de pale, chute d'éléments, sont traitées dans l'étude spécifique : Étude de dangers, constituant l'une des pièces de la présente autorisation environnementale.

IX.3.5 Incidences sur les risques technologiques

IX.3.5.1 *Incidences lors de la phase chantier*

Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques

Le surcroît temporaire de trafic routier engendré par la phase de chantier peut influencer localement le risque TMD (Transport de Matières Dangereuses), principal risque identifié sur la zone d'étude. Cependant, ce risque est à relativiser du fait de l'éloignement des principaux axes de transport. D'après le DDRM, la commune de Bourbriac est concernée par le risque TMD en lien avec la présence de la voie ferrée au nord du territoire communal. Celle-ci ne concerne pas le site du projet de Keranflech. En outre, aucun axe routier principal n'est présent à proximité des éoliennes.

Enfin, d'après 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, les éoliennes doivent être situées à plus de 300 m à partir de la base du mât d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables. Au plus proche, une exploitation agricole classée ICPE se trouve à environ 561 m au sud-est de l'éolienne E1, au lieu-dit Keranflec'h.

L'incidence brute à prévoir en ce qui concerne l'accentuation d'un aléa technologique peut être qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.5.2 *Incidences lors de la phase exploitation*

Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.6 Synthèse des incidences brutes sur le milieu humain

Tableau 82: Synthèse des incidences brutes sur le milieu humain

Thématiques	Enjeu	Sensibilité	Phase	Effets				Incidences brutes
				Description de l'effet	Caractéristiques			
					Nature	Relation	Durabilité/Temporalité	
Droit des sols et urbanisme	Très faible à faible	Très faible	Exploitation	Risque d'incompatibilité réglementaire avec les documents locaux d'urbanisme	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
Socio-économie	Faible	Très faible à forte	Chantier	Risque de perturbation des activités économiques locales	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Faible
				Mise à contribution d'entreprises locales et création d'emplois en phase chantier	Positif	Indirecte	Temporaire Court terme	Positive
			Exploitation	Perte de surfaces agricoles et perturbations liées	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible
				Création d'emplois en phase exploitation	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive
				Retombées économiques et fiscalité	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à fort	Très faible à forte	Chantier	Risque de destruction de vestiges archéologiques	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible
			Exploitation	Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Faible
Risques technologiques	Faible	Faible	Chantier	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible
			Exploitation	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Nulle
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à modérée	Chantier	Acoustique	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Faible
				Odeurs	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible
				Vibrations	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible
				Émissions de poussières	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible
				Gestion des déchets	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Faible
			Exploitation	Acoustique	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Forte
				Odeurs	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible
				Émissions lumineuses	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible
				Chaleur et radiation	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
				Projection d'ombres	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
				Émissions d'infrasons et de basses fréquences	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
				Champs électromagnétiques	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible
				Gestion des déchets	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Très faible