

Projet « Bourbriac Nord »

Commune de Bourbriac

Département des Côtes-d'Armor (22)



Dossier de Demande D'Autorisation Environnementale (DDAE)

Pièce 5-a : Résumé non technique (RNT) de l'étude d'impact sur l'environnement



**AEPE
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère
& environnementale

7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49 250 LOIRE-AUTHION

02 41 68 06 95
www.aepe-gingko.fr
contacts@aepe-gingko.fr

*Mai 2017,
Complété en Juin 2018*

I. L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

I.1. LE FONCTIONNEMENT D'UN PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent, source d'énergie propre et renouvelable. Il est composé de plusieurs éoliennes (ou aérogénérateurs) et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation ancrée dans le sol,
- Chaque éolienne est accompagnée d'une aire stabilisée appelée « aire de grutage » nécessaire pour accueillir la grue de montage des éoliennes,
- Un réseau de chemins d'accès raccordés au réseau routier existant,
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité produite par les éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité,
- Un réseau de câbles électriques enterrés appelé « câblage inter-éolien » permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité). L'électricité produite par le parc éolien est ensuite distribuée dans les lieux de consommation les plus proches.

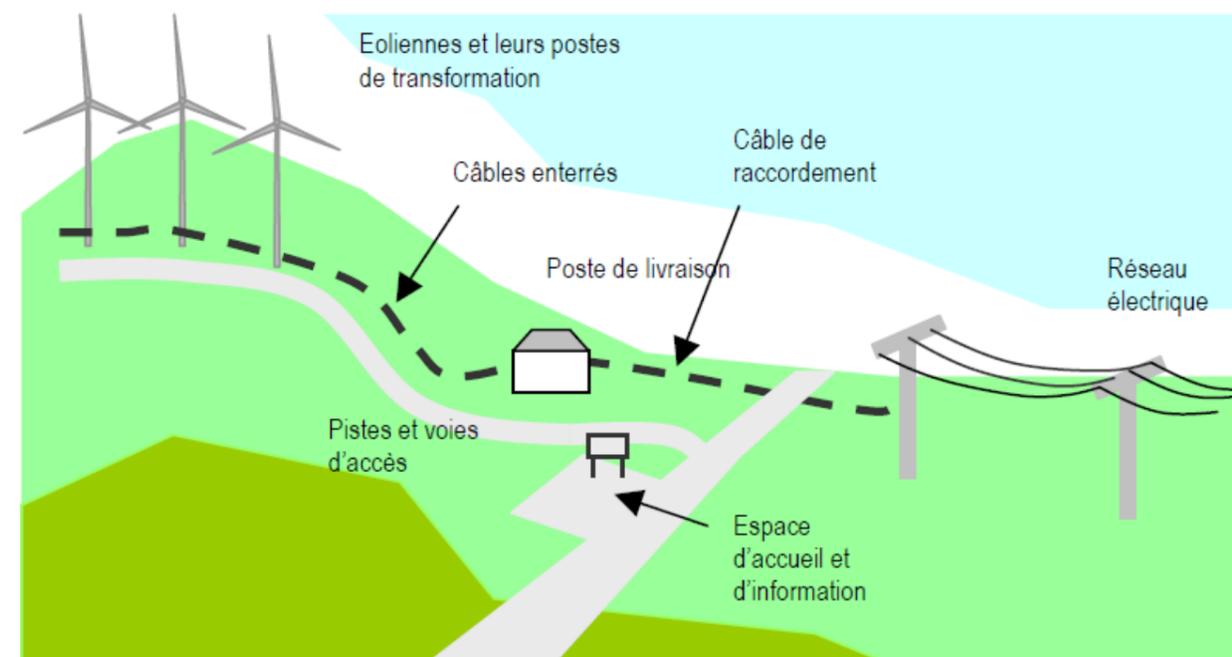


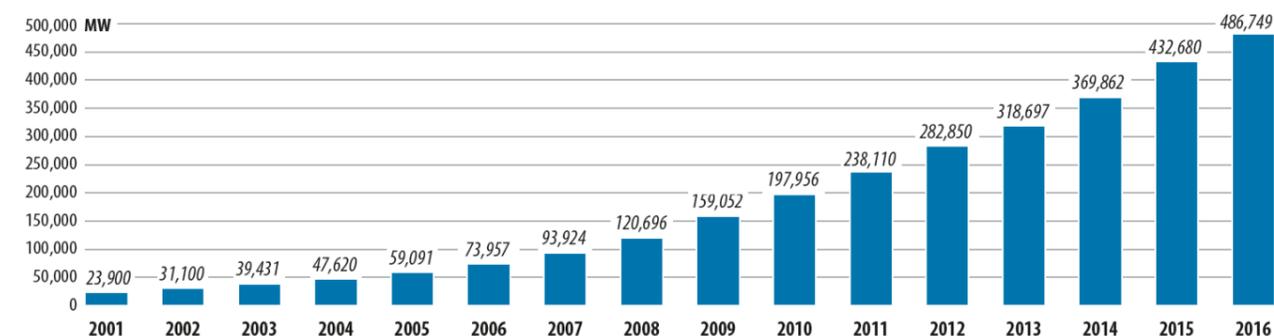
Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (MEEDM 2010)



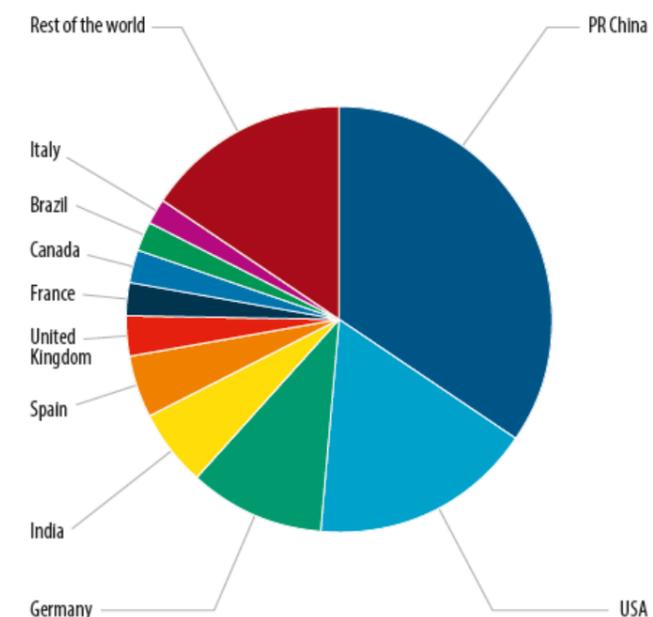
Exemple d'un parc éolien en exploitation (AEPE gingko)



Une éolienne et ses aménagements annexes (AEPE Gingko)



La capacité éolienne cumulée installée dans le monde entre 2001 et 2016 (GWEC)



Les installations éoliennes par pays dans le monde en 2016 (GWEC)

I.2. LE DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE EOLIENNE

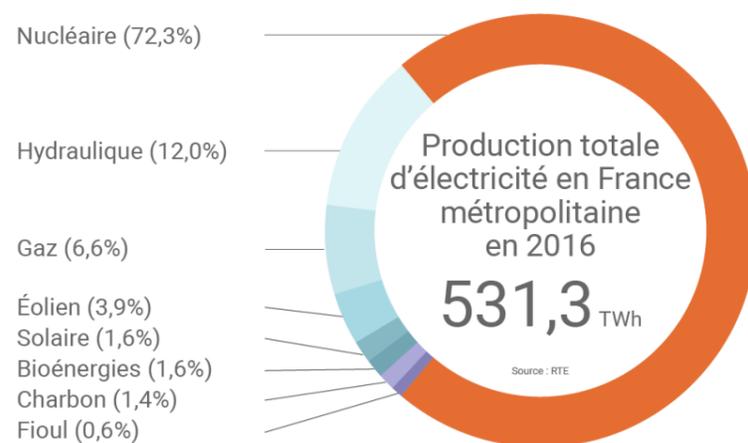
Le développement des énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne est une composante, est en constante augmentation depuis deux décennies à l'échelle mondiale. Ce phénomène répond à plusieurs défis liés aux politiques de l'énergie :

- L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique,
- La pénurie annoncée des énergies fossiles et la dépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs,
- Les catastrophes nucléaires et les problématiques de stockage des déchets nucléaires ultimes.

La puissance éolienne mondiale installée a ainsi été multipliée par 20 entre 2001 et 2016 pour atteindre près de 500 GW fin 2016 (source GWEC). Les installations éoliennes sont principalement présentes en Chine (35% de la puissance mondiale installée), aux États-Unis (17%) et en Allemagne (10%).

L'Europe et la France ont fait le choix de politiques volontaristes de développement des énergies renouvelables. Le plan énergie-climat européen prévoit ainsi une part des énergies renouvelables correspondant à 20 % de la consommation en 2020 et 27% en 2030. La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) fixée par la France vise un objectif de 15 GW d'énergie éolienne terrestre installée en 2018 et de 21,8 à 26 GW en 2023.

Pour rappel, la France disposait fin 2016 d'une puissance électrique éolienne installée de 11,6 GW. Un effort important est donc nécessaire pour atteindre les objectifs fixés par la PPE et le projet de parc éolien de la Butte noire participera à cet effort. Notons qu'à ce jour, la production d'électricité en France est largement dominée par l'énergie nucléaire. Elle représentait plus de 72% de l'électricité produite en 2016 contre 3,9 % pour l'énergie éolienne.



Le mix électrique français en 2016 (RTE)

Le projet s'inscrit par ailleurs dans une zone favorable au développement de l'énergie éolienne définie par le Schéma Régional Éolien (SRE) de la région Bretagne.

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

- Sa situation péninsulaire (réseau étendu mais principalement alimenté par sa partie occidentale) ;
- Sa faible production électrique locale (15 % de la consommation en 2015, néanmoins en progression)
- Une augmentation progressive de la consommation électrique globale tirée essentiellement par une forte croissance démographique qui augmente les besoins en proportion plus importante qu'ailleurs malgré une situation actuellement moins énergivore que le reste du territoire français.

Fin 2016, la région Bretagne comptabilisait un total de 913 MW raccordé. Rappelons que le pacte électrique breton et le schéma régional éolien terrestre de Bretagne engagent la région à porter à 3 600 MW la puissance de production d'électricité renouvelable d'ici 2020, dont 1 800 MW d'éolien terrestre.

Cet objectif partagé suppose la réalisation de plus de 890 MW supplémentaires d'éolien terrestre sur la période fin 2016 – fin 2020, soit un rythme de l'ordre de 222 MW raccordés chaque année à l'échelle régionale.

Notons que le département des Côtes-d'Armor comptait quant à lui 38 parcs raccordés fin 2016 pour une puissance totale de 297 MW.

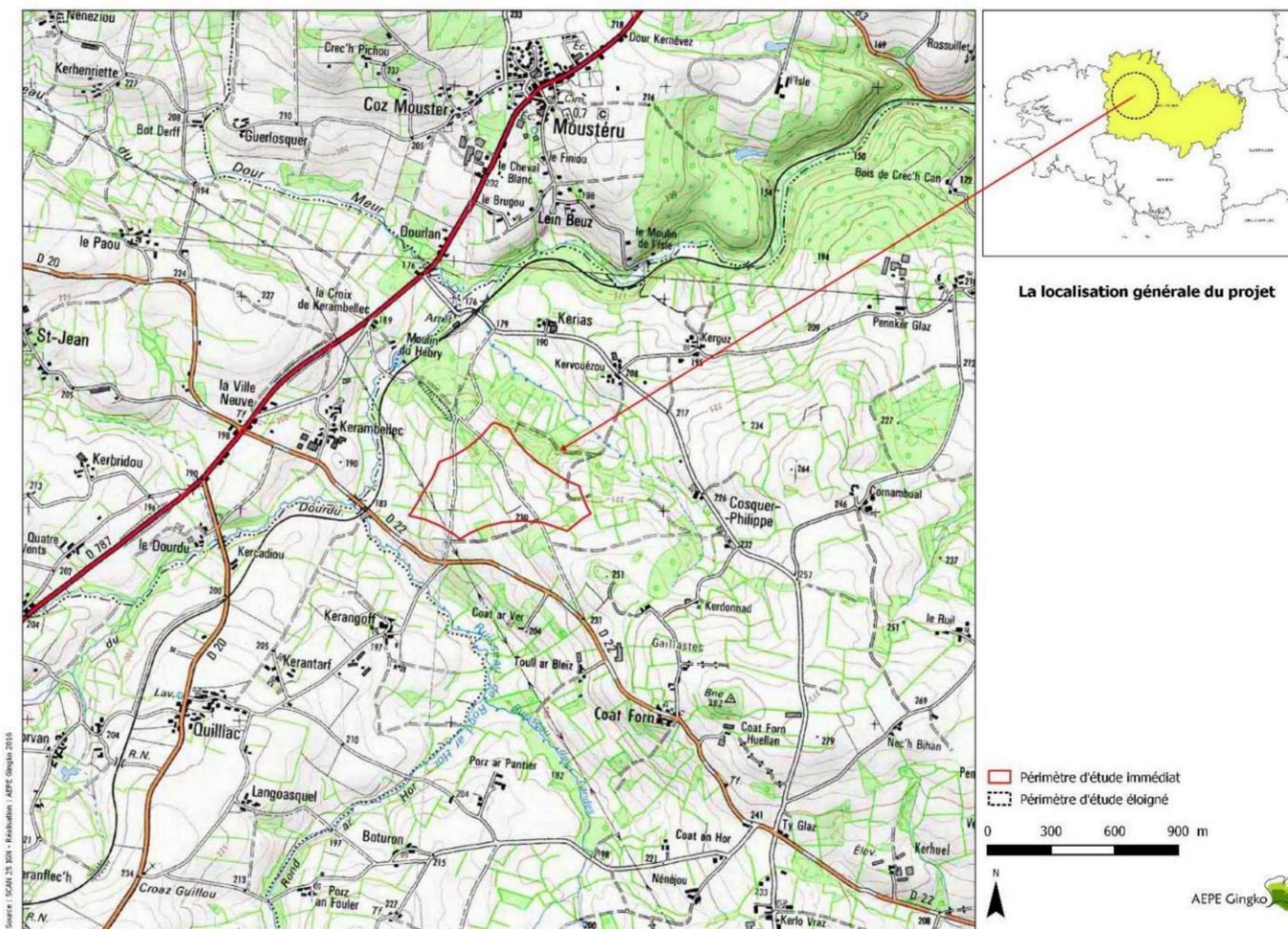
Le projet de parc éolien Bourbriac s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie éolienne. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables. Il participe à l'augmentation nécessaire de la production électrique d'origine éolienne pour répondre aux objectifs européens, nationaux et régionaux.

II. OU SE SITUE LE PROJET ?

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Parc éolien Bourbriac SAS a pour projet l'implantation d'un parc éolien sur la commune de Bourbriac. L'objectif de ce projet est la production d'électricité à partir de l'énergie du vent, électricité destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Le site d'implantation est intégralement situé sur la commune de Bourbriac (22). Le projet se trouve en zone rurale à environ 8 km au sud-ouest de la ville de Guingamp et à environ 4 km au nord-ouest du bourg de Bourbriac.

En raison de la présence d'un parc éolien existant sur le territoire de la commune de Bourbriac, le nom du parc retenu pour désigner le présent projet est « Parc éolien Bourbriac Nord ».



Localisation générale du projet

III. ÉLABORATION DU PROJET

III.1. GENERALITES SUR LA PROCEDURE

QUELS SONT LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT ?

L'étude d'impact constitue la pièce maîtresse du dossier de demande d'autorisation. Elle permet de :

- concevoir le projet de moindre impact environnemental : pour le maître d'ouvrage, elle constitue le moyen de démontrer comment les préoccupations environnementales ont fait évoluer son projet,
- éclairer l'autorité administrative sur la décision à prendre : l'étude d'impact contribue à informer l'autorité administrative compétente pour autoriser les travaux, à la guider pour définir les conditions dans lesquelles cette autorisation est donnée, et à définir les conditions de respect des engagements pris par le maître d'ouvrage,
- informer le public et le faire participer à la prise de décision : la participation active et continue du public est essentielle pour la définition des alternatives et des variantes du projet étudié, et la détermination des mesures à mettre en œuvre pour l'environnement. En effet, la concertation, en particulier dans la phase amont de développement d'un projet éolien, est une des clés de réussite de l'intégration d'un parc éolien tant dans son environnement naturel qu'humain.

L'étude d'impact s'inscrit plus globalement dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale.

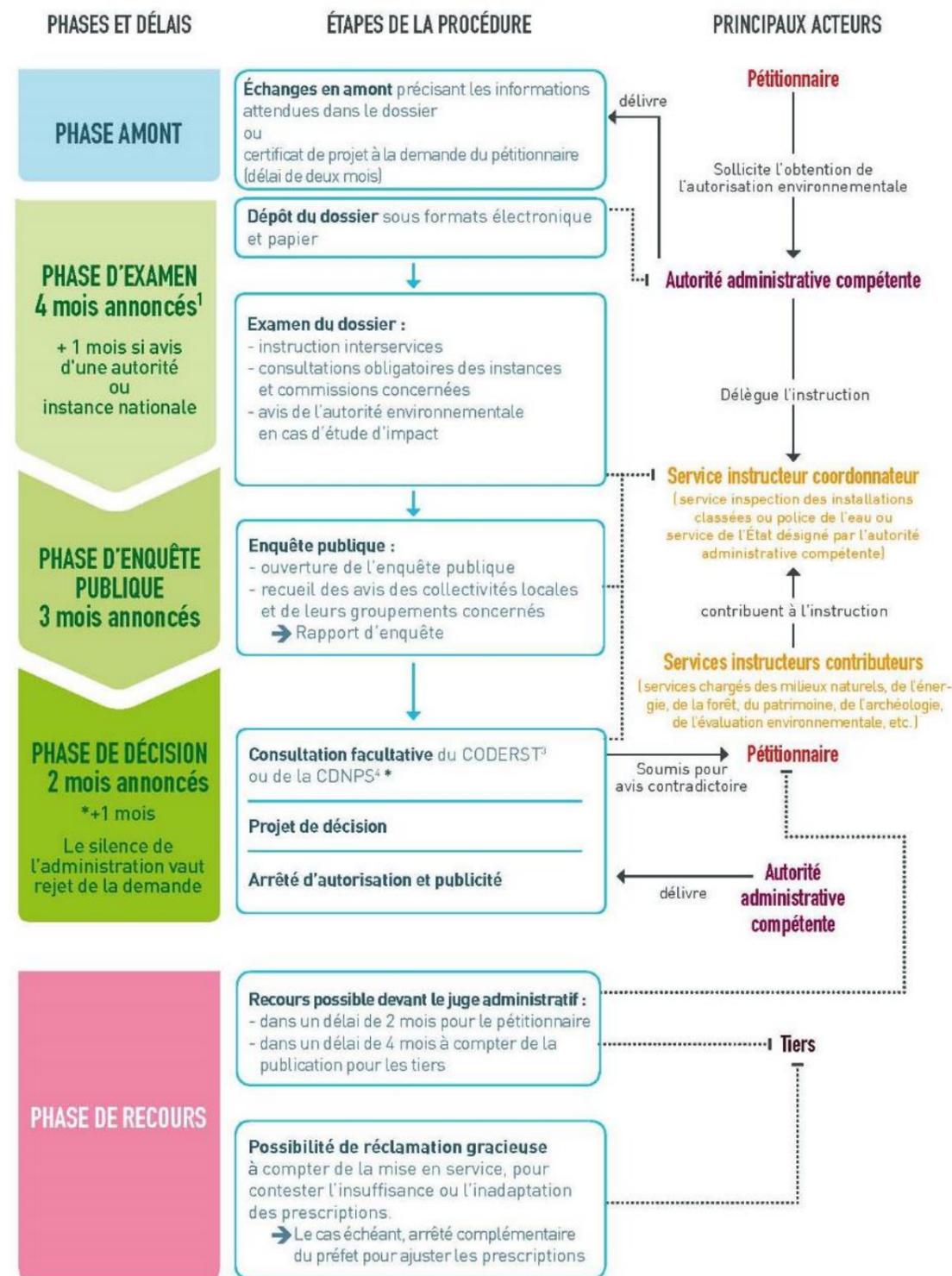
QU'EST-CE QU'UN DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE ?

À compter du 1^{er} mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des **installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA), sont fusionnées au sein de **l'autorisation environnementale**. La réforme consiste également à renforcer la phase amont de la demande d'autorisation, pour offrir au pétitionnaire une meilleure visibilité des règles dont relève son projet.

Cette réforme, qui généralise en les adaptant des expérimentations menées depuis 2014, s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification de l'administration menés par le Gouvernement.

Références réglementaires :

- Ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017
- Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017
- Décret n° 2017-82 du 26 janvier 2017



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés (délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet). 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Les étapes et acteurs de la procédure d'autorisation environnementale (MEEM, Janvier 2017)

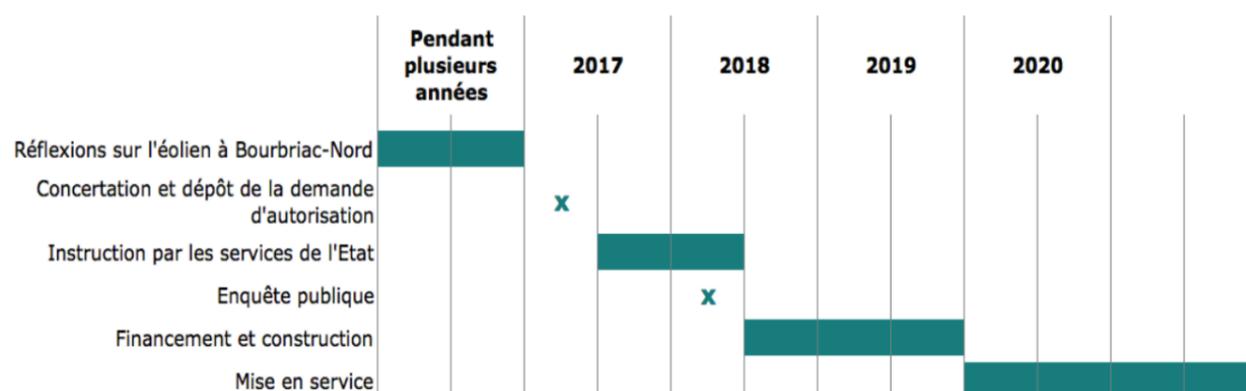
D:\COM-SPES\PLA\14269 - Janvier 2017 - Crédits photos : page 1 : Thierry Degen (cours d'eau x2), Arnaud Bouissou/Terra (éolienne), page 2 : Aurélien Miralles, page 3 : Arnaud Bouissou/Terra, Laurent Migonau/Terra

III.2. HISTORIQUE DU PROJET

CHRONOLOGIE DU PROJET

Le projet de Bourbriac Nord a débuté à partir de fin 2008 par une phase de contacts avec la municipalité et de concertation avec les propriétaires et exploitants concernés par le périmètre d'étude du projet.

À la suite de la délivrance d'un certificat de projet le 20 janvier 2015 (aujourd'hui caduque), les études environnementales ont été réalisées sur les années 2015 et 2016 (état initial et étude des impacts paysagers, faune, flore, milieu naturels, milieu humain, milieu physique). Le projet a été finalisé et présenté aux services instructeurs début avril 2017. Le dossier de demande d'autorisation environnementale a été finalisé puis déposé en mai 2017. En parallèle une étude de territoire et une démarche de concertation/ information du public a été initiée.



LA CONCERTATION ET L'INFORMATION DU PUBLIC

La réforme sur le dialogue environnemental modifiant le code de l'environnement a établi un nouveau cadre d'information et de participation du public aux projets de parcs éoliens. La réglementation préconise aux porteurs de projet de mettre en œuvre un large dispositif d'information et de participation du public : la concertation préalable. Il revient donc à l'initiative des porteurs de projets d'en proposer les modalités dans une période de 15 jours minimum à 3 mois maximum.

Pour le projet de parc éolien à Bourbriac-Nord, la société parc éolien Bourbriac a choisi de mettre en place une concertation préalable très ouverte, en ligne sur internet et par courrier postal, avant le dépôt de la demande d'autorisation environnementale et en coordination avec les élus de la mairie de Bourbriac.

Cette concertation préalable s'est étendue sur un mois, en deux phases :

- une phase d'information à partir du 31 mars 2017
- une phase de participation du 17 avril au 2 mai 2017

Accompagnée par l'Agence de concertation Quelia, la société parc éolien Bourbriac a réalisé un site internet (<http://BourbriacNord.eolien.bzh>) et un dossier de la concertation pour donner accès aux informations pertinentes et permettre au public de participer.

Le site internet et le dossier de la concertation sont principalement composés :

- d'une présentation de la démarche et du projet, avec un souci constant apporté à une présentation pédagogique des contenus techniques
- des photomontages pour visualiser concrètement l'intégration des éoliennes dans le paysage
- d'une présentation des porteurs du projet : Windstrom France et P&T Technologie qui ont créé ensemble la société Parc Éolien Bourbriac SAS.

Pendant la période de participation du 17 avril au 2 mai 2017, les avis déposés en ligne ou par courrier ont été recueillis et analysés par l'Agence de concertation Quelia afin de constituer un bilan de la concertation. Ce bilan, rendu public notamment en ligne sur le site internet, met en avant les observations et les propositions des participants, afin de les intégrer aux réflexions des porteurs du projet, préalablement au dépôt des demandes d'autorisation. En annexe de l'étude d'impact figure le dossier de bilan d'information du public menée par Quelia.

ENQUETE PUBLIQUE

Pour ce projet, 10 communes du département des Côtes-d'Armor sont concernées par le rayon d'affichage et par l'enquête publique. Ce rayon est fixé à 6 km à partir des éoliennes les plus en périphérie du parc et du poste de livraison. Ce rayon a été fixé par l'annexe 1 de l'article R.511-9 du Code de l'environnement.

Communes concernées par le rayon d'affichage de l'enquête publique

Nom commune	Département	Région
Bourbriac, Coadout, Grâces, Gurunhuel, Louargat, Maël-Pestivien, Moustéru, Plouisy, Pont-Melvez, Tréglamus	Côtes d'Armor (22)	Bretagne

III.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'ÉTAT INITIAL

III.3.1. LES ENJEUX DU PRODUCTIBLE ÉOLIEN



Le site est concerné par un climat océanique qui présente des précipitations régulières et des températures modérées. Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents. L'orientation dominante des vents présente un axe sud-ouest/nord-est. L'enjeu lié au potentiel d'exploitation de la ressource en vent est fort sur ce site.

Localisé en partie nord du massif du Quintin, le relief du secteur étudié est très vallonné. Le périmètre d'étude immédiat est situé sur une butte en point haut, il présente une altitude de l'ordre de 230 m NGF, avec certaines parcelles très pentues. Le risque de ruissellement et les mouvements de terres en cas d'engorgements sur secteurs pentus devront être pris en compte, le cas échéant.

III.3.2. LES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE



Plusieurs secteurs en zones humides sont recensés au sein du périmètre immédiat en partie ouest et en partie est. L'enjeu de préservation est fort

Il existe un risque moyen lié aux feux de forêt, par la présence de la lande boisée au centre du périmètre immédiat connectée à un maillage bocager dense

Le site est localisé au niveau de la masse d'eau Trieux-Leff qui se caractérise par une nappe libre de socle à dominante granitique. Aucun captage ou périmètre de protection associé n'est recensé sur le périmètre d'étude immédiat. Aucun cours d'eau n'est recensé au sein de ce périmètre.

Une sensibilité globalement très faible au risque de remontées de nappes (socle) concerne le périmètre immédiat. Ce risque est moyen à l'est du périmètre.

Le périmètre immédiat est situé dans une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est majoritairement faible.

Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la commune. Aucune cavité n'est recensée à proximité du périmètre immédiat. Une ancienne carrière au sein du site constitue un terrain très accidenté

III.3.3. LES ENJEUX DU MILIEU NATUREL



L'étude de l'état initial sur le milieu naturel a permis de mettre en évidence les principaux enjeux suivants, au regard des résultats d'inventaires menés sur un cycle biologique complet.

Les enjeux concernant la flore et les habitats portent sur les habitats Natura 2000, la présence de la Ciguë aquatique, espèce patrimoniale car déterminante ZNIEFF, et celle de zones humides. L'habitat Natura 2000 « 4030 – Landes sèches européennes » est largement répandu au niveau national et bien représenté en Bretagne, il ne constitue donc pas un enjeu de conservation fort. Néanmoins, puisqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, l'enjeu peut être considéré comme moyen. Toute modification de cet habitat est à proscrire.

Concernant l'avifaune, en hiver, les habitats du site ne représentent pas un enjeu important pour l'avifaune. Les milieux ouverts sont utilisés par des groupes d'Alouette lulu pour s'alimenter et passer l'hiver

En période de migration, le Busard Saint-Martin utilise ponctuellement les milieux ouverts (prairies et cultures) du site pour chasser. Ces milieux très communs localement présentent un enjeu très faible pour cette espèce qui en dispose largement au sein des paysages bretons. Par conséquent, l'enjeu de conservation de ces habitats est à considérer comme très faible.

Concernant l'avifaune nicheuse, la lande représente un enjeu fort pour le Pouillot fitis (espèce En danger en Bretagne) en période de nidification (habitat d'alimentation et de nidification probable). Plusieurs couples se reproduisent probablement au sein de cet habitat particulièrement favorable. Les autres secteurs d'alimentation et de nidification possible de ce Pouillot présentent un enjeu plus modéré.

L'ensemble des enjeux sur les autres espèces est détaillé dans l'état initial de la pièce 5-B Etude d'impact.

L'activité des chauves-souris a été mesurée à l'aide de dispositifs actifs d'écoute (manuels, sur 6 sorties d'avril à septembre), et de dispositifs passifs tout au long de la nuit (automatiques sur 5 nuits de mai à octobre).

Les vieilles haies et les vieux boisements situés au sein du périmètre d'étude immédiat sont favorables à l'accueil des espèces forestières comme la Barbastelle d'Europe (espèce régulièrement contactée sur le site). Les milieux ouverts favorables à la chasse des chauves-souris, assez répandus localement présentent un enjeu de conservation faible.

Il ressort de cette étude que l'activité mesurée est plus faible à distance des lisières, et au niveau des milieux ouverts. Il est donc recommandé d'implanter les éoliennes en favorisant une distance suffisante entre le bout de pale et les éléments arborés.

Le projet devra privilégier la conservation des milieux suivants : haies bocagères, boisements, mares, la lande au centre du site, la tourbière, les zones humides inventoriées. Ainsi que les parcelles en prairies, limiter l'impact sur les zones de culture. Conserver les talus et fossés favorables aux reptiles,

III.3.4. LES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN



L'occupation du sol de la commune est soumise au RNU. Présence de zones bâties (hameaux) autour du projet (hameaux et bourgs). Aucune éolienne ne doit figurer dans un rayon de moins de 500 m autour des habitations.

Les parcelles du périmètre immédiat destinées à l'activité agricole (cultures, élevage), ainsi l'implantation des éoliennes et des aménagements (accès, câblages, plateformes) devront être pensés en concertation avec le propriétaires/ l'exploitant agricole afin de garantir une bonne cohabitation des deux activités au cours de l'année.

Concernant les servitudes impliquant un recul pour l'implantation des éoliennes :

- La RD 22 traversant au sud du périmètre immédiat, implique un recul d'une hauteur de chute d'éolienne vis-à-vis de la route
- Une ligne à haute tension traverse l'ouest du périmètre immédiat. Un recul d'une hauteur d'éolienne + 20 m est à respecter vis-à-vis de cette infrastructure

L'ambiance phonique est caractéristique d'un environnement rural relativement calme. D'une manière générale, l'implantation d'éoliennes industrielles est susceptible de générer des nuisances acoustiques auprès des riverains

Enfin, aucune ICPE n'est située à moins de 500 m du périmètre immédiat, ni aucun site SEVESO ou nucléaire. Les infrastructures présentant un enjeu lié au transport de matières dangereuses sont éloignées du périmètre immédiat. Aucune servitude aéronautique (Armée de l'Air, DGAC) ni aucune servitude radioélectrique (MétéoFrance, opérateurs...) ne concerne le projet.

III.3.5. LES ENJEUX DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE



LE PAYSAGE

Les paysages rencontrés sont essentiellement ruraux, avec un usage agricole de l'espace. L'héritage de la structure bocagère compose des paysages fermés à semi-ouverts au sein duquel les perceptions visuelles sont très variables selon la densité de la végétation (haies, boisements...) et la topographie (points hauts, vallée encaissée...).

La topographie du sud du territoire étudié, à l'échelle du périmètre éloigné, est marquée par un relief particulièrement accidenté qui donne à voir des ambiances paysagères et ouvertures visuelles ponctuelles suivant la position de l'observateur. Au nord de la zone, le relief de plateaux vallonnés et bocager offre des perceptions visuelles plutôt fermées ou semi-ouvertes.

Comme l'illustre la carte suivante, l'éloignement des éléments paysagers au-delà de 10 km réduit les sensibilités potentielles vis-à-vis du projet en raison d'un paysage globalement fermé par le bocage.

Les principales sensibilités paysagères potentielles identifiées vis-à-vis du projet sont :

Font l'objet d'une sensibilité moyenne potentielle vis-à-vis du projet :

- Le relief isolé de la colline du Ménez-Bré qui offre un panorama paysager à 360° en direction du périmètre immédiat
- La périphérie du pôle urbain de Guingamp, ainsi que son château et ses remparts, au sein desquels des vues en direction du projet sont possibles.
- Les bourgs de Moustéru, Gurunhuel et Bourbriac, à partir desquels des ouvertures visuelles existent en direction du périmètre immédiat.
- Certains hameaux proches du périmètre immédiat : Kérias, Kervouézou, Cosquer-Philippe, Langoasquel, Boturon, Porz-ar-Pantier
- Les perceptions depuis certains tronçons des axes secondaires de la RD22, RD54, RD20, RD24 et RD69, et les axes majeurs de la RD787, RD9 et RN12.
- Les lieux touristiques que sont le centre-historique de Guingamp (château et remparts sud), le calvaire à trois croix de Gurunhuel, la colline du Ménez-Bré

Font l'objet d'une sensibilité forte potentielle vis-à-vis du projet :

- Les hameaux de Kerambellec et Kerangoff
- La tour de Coat-Liou est un site touristique qui offre un panorama à 360° sur le paysage.

LE PATRIMOINE

Parmi les 10 sites classés ou inscrits, ou inscrits et classés, qui bénéficient d'une protection au sein de l'aire d'étude éloignée :

- **Les collines du Ménez-Bré**, ses boisements et sa chapelle Saint-Hervé ont sensibilité moyenne potentielle vis-à-vis du projet :

Parmi les 160 éléments qui bénéficient d'une protection au titre des monuments historiques au sein de l'aire d'étude éloignée :

L'église de Moustéru fait l'objet d'une sensibilité forte vis-à-vis du projet :

Les éléments suivants font l'objet d'une sensibilité moyenne potentielle vis-à-vis du projet :

- Les remparts de Guingamp ;
- Le château de Guingamp ;
- Une croix de chemin sur Moustéru ;
- L'église de Bourbriac ;
- Le calvaire de la Croix-Rouge de Pont-Melvez ;
- L'église et le calvaire à trois croix de Gurunhuel
- La chapelle Saint-Hervé du Ménez-Bré

Enfin, la tour de Coat-Liou, qui ne bénéficie pas d'une protection, fait l'objet d'une sensibilité forte vis-à-vis du projet.

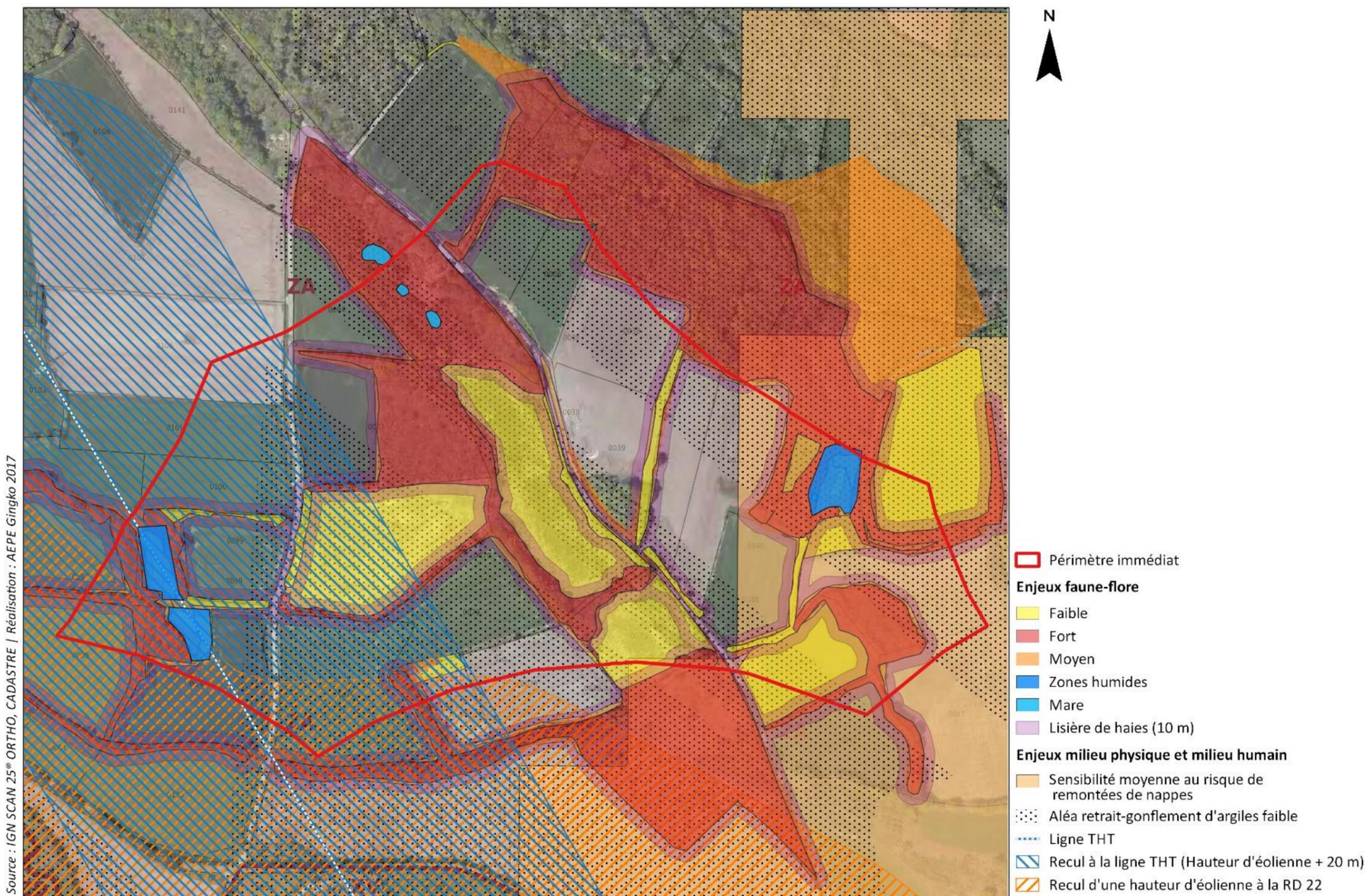
L'étude recommande donc de suivre les principes suivants, dans la mesure du possible (en fonction des autres enjeux thématiques) : Préserver les structures végétales en place, minimiser de l'impact au sol sur la zone d'implantation potentielle, prendre en compte des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales, et étudier les effets de saturation ou occupation du champ visuel par le motif éolien.

III.3.6. RECOMMANDATIONS ISSUES DE L'ETAT INITIAL SUR L'ENVIRONNEMENT

L'état initial sur l'environnement a permis de déterminer les principaux enjeux du site et induisent les grandes recommandations à considérer pour l'élaboration de variantes et le choix d'un projet final de moindre impact sur l'environnement et le paysage.

- Optimiser l'exploitation de la ressource en vent ;
- Tenir compte des pentes du site, remaniements de terre, risque de ruissellement. Prévenir les risques de remontée de nappe et pollution de la nappe.
- Tenir compte des enjeux faune/flore : éloignement des lisières, évitement des landes, boisements, préservation des haies et des zones humides ;
- Respecter les servitudes techniques : Recul d'une hauteur d'éolienne à la RD 22 et recul d'une hauteur d'éolienne + 20 m vis-à-vis de la ligne THT
- Veiller à une bonne lisibilité et insertion paysagère du projet depuis les routes, les lieux de vie (bourgs, hameaux proches), et veiller à l'insertion par rapport aux monuments, lieux touristiques, et aux autres parcs éoliens du territoire.

La carte ci-après spatialise les enjeux ressortant de l'état initial.



Synthèse des enjeux de l'état initial

Synthèse des enjeux sur le périmètre d'étude immédiat

III.4. ÉTUDE DES VARIANTES

Conformément à l'article L122-3 Modifié par Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 - art. 1 : L'étude d'impact comprend notamment : « Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, eu égard aux incidences du projet sur l'environnement ; ». Trois variantes ont été envisagées :

Variante 1

La variante 1 comporte 3 éoliennes de modèle VESTAS V100, de 145 m de hauteur totale en bout de pale. Cette variante est la variante historiquement envisagée. Les éoliennes sont implantées sous forme de grappe triangulaire de trois éoliennes.

D'une puissance de 2 MW/éolienne, la variante 1 totalise 6 MW de puissance.

Variante 2

La variante 2 comporte 4 éoliennes de modèle VESTAS V100, de 145 m de hauteur totale en bout de pale.

Afin d'améliorer l'optimisation énergétique du site, cette variante 2 envisage l'ajout d'une 4^{ème} éolienne par rapport à la variante 1. Les éoliennes sont légèrement déplacées par rapport à la variante 1 pour optimiser l'inter-distance entre les éoliennes.

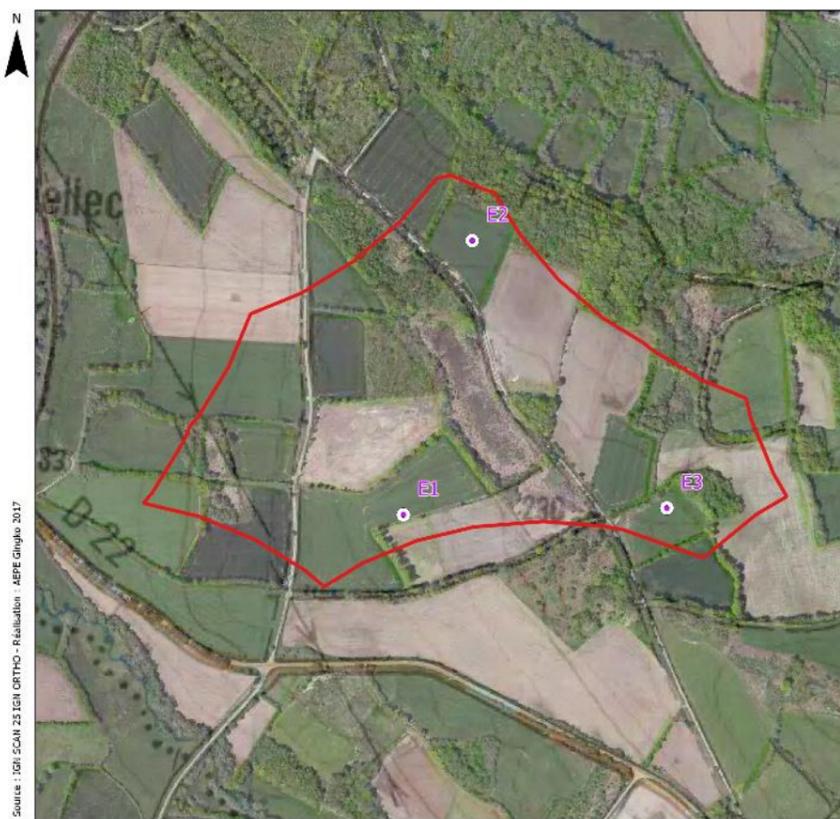
D'une puissance de 2 MW/éolienne, cette variante totalise 8 MW de puissance.

Variante 3

Les évolutions concernant les modèles des éoliennes au cours du développement du projet, ont poussé à envisager l'implantation d'éoliennes de plus grande hauteur de mât et avec un rotor plus important. Avec un choix de machines porté sur des Nordex N117, de hauteur totale de 178,5 m (mât 118 m, rotor 117 m, pale 58,5 m), l'inter-distance nécessaire entre les éoliennes ne permet pas l'implantation de la 4^{ème} éolienne envisagée dans la variante V2, en raison de la servitude à respecter vis-à-vis de la ligne THT qui traverse à l'ouest du périmètre immédiat.

Ainsi, la variante 3 comporte 3 éoliennes de modèle Nordex N117, disposées en « grappe triangulaire », d'une hauteur totale en bout de pale de 178,5 m.

Avec des éoliennes de plus grand gabarit d'une puissance de 3 MW/éolienne, la variante 3 totalise 9 MW de puissance.

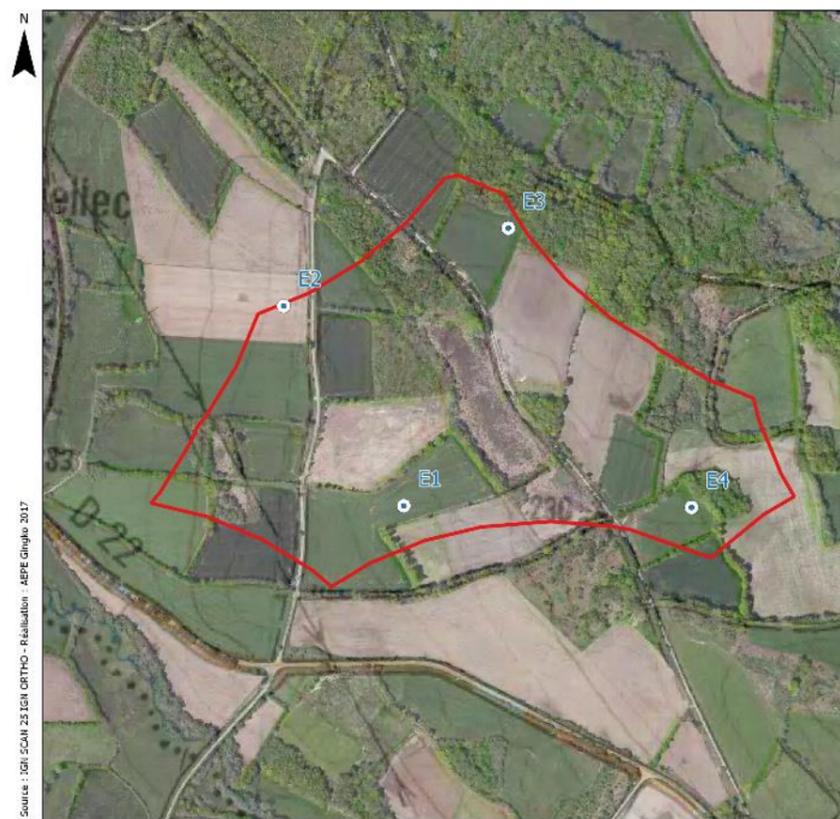


Source : IGN-SCAN 25 IGN ORTHO - Réalisation : AEPE Gingko 2017

Variante 1

AEPE Gingko

● VARIANTE 1 □ Périmètre d'étude immédiat

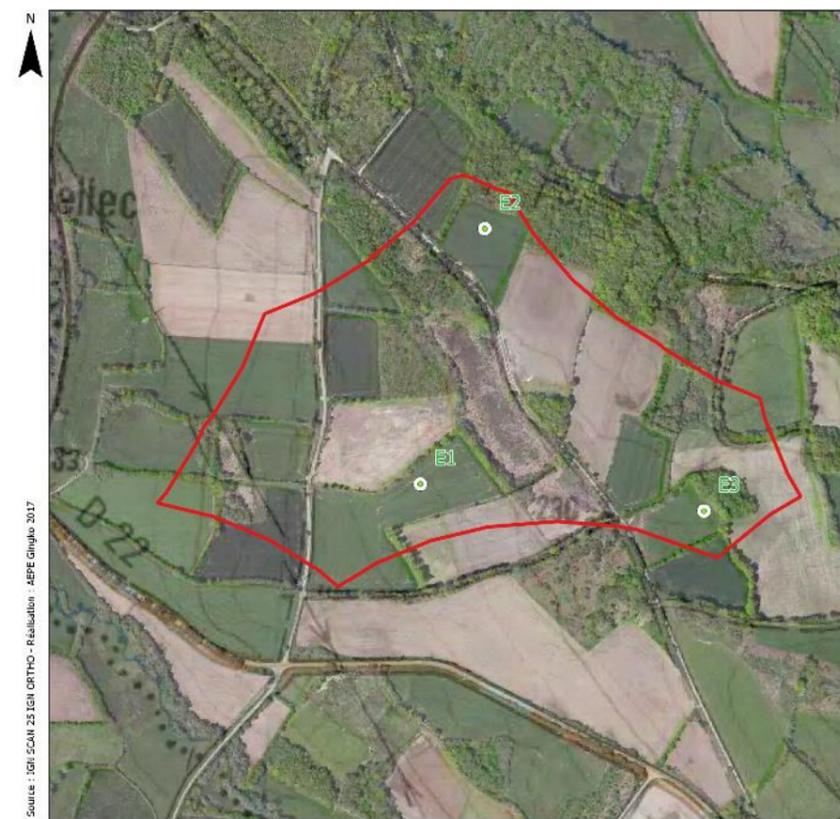


Source : IGN-SCAN 25 IGN ORTHO - Réalisation : AEPE Gingko 2017

Variante 2

AEPE Gingko

● VARIANTE 2 □ Périmètre immédiat



Source : IGN-SCAN 25 IGN ORTHO - Réalisation : AEPE Gingko 2017

Variante 3

AEPE Gingko

● VARIANTE 3 □ Périmètre immédiat

Ces variantes ont été étudiées et comparées au regard d'un ensemble de critères issus de l'état initial sur l'environnement. Le grand tableau de synthèse qui suit retrace les notes qui ont été attribuées à chaque critère pour évaluer les variantes.

Pour attribuer la notation pour chaque critère, l'approche consiste à se référer aux notions d'Évitement et de Réduction.

(0 : Recommandation non prise en compte → 5 : recommandation entièrement respectée).

Non-respect de la recommandation	La variante suit une recommandation de réduction			La variante suit une recommandation d'évitement	La recommandation d'évitement est entièrement respectée
	Réduction faible	Réduction moyenne	Réduction forte		
0	1	2	3	4	5
Ou degré de d'optimisation (pour les critères ne relevant pas de la démarche ERC) 0= aucune optimisation ; 5 = optimisation maximale					

Note = 0 : la recommandation n'est pas respectée, la variante ne la prend en compte ni pour réduire l'effet sur l'enjeu soulevé, ni pour l'éviter ;

Note = 1 : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. « Elle réduit faiblement l'effet potentiel » ;

Note = 2 : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 1. « Elle réduit moyennement l'effet potentiel » ;

Note = 3 : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 2. « Elle réduit fortement l'effet potentiel » (proche de l'évitement) ;

Note = 4 : la variante suit la recommandation d'évitement. (Il est possible qu'elle la suive de justesse) ;

Note = 5 : la variante respecte totalement la recommandation. Ou optimisation maximum sur le critère.

TABLEAU GENERAL DE COMPARAISON DES VARIANTES

Codification des recommandations :

Ph = relative au milieu physique, 9 enjeux/recommandations **N** = relative au milieu naturel : 10 enjeux/recommandations **H** : relative au milieu humain : 7 enjeux/recommandations **P** = relative au Paysage : 7 enjeux/recommandations

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
Milieu physique	Ph01	Fort	Climat/vent : Le site est concerné par un climat océanique qui présente des précipitations régulières et des températures modérées. Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents. L'orientation dominante des vents présente un axe sud-ouest/nord-est	Optimiser l'implantation d'éoliennes pour rechercher un rendement énergétique maximum et valoriser la ressource en vent, perpendiculairement au sens du vent	Limiter, si nécessaire, le nombre de machines initialement prévu pour tenir compte des enjeux identifiés dans le cadre des études spécifiques lors de l'état initial	Les trois éoliennes sont disposées en quinconce, perpendiculairement à l'axe des vents dominants. Les éoliennes V100 de 145 m de hauteur totale, de puissance 2MW. Des éoliennes de plus grande taille et puissance permettraient une meilleure optimisation de la ressource en vent	2	Cette variante à 4 éoliennes V100 de 2MW permet d'optimiser l'exploitation éolienne du site par rapport à la variante 1. Les éoliennes sont disposées en 2x2 lignes perpendiculaires aux vents dominants. La perte due aux effets de sillage est évaluée à 6,52 %.	3	Cette variante à 3 éoliennes N117 de 178,5 m de hauteur totale, et 3 MW de puissance unitaire sont disposées en quinconce, perpendiculairement à l'axe des vents dominants. La perte due aux effets de sillage est évaluée à 5,06 %. Cette variante est celle optimisant au maximum la ressource en vent sur le site considéré et compte tenu des contraintes techniques	5
	Ph02	Fort	Localisé en partie nord du massif du Quintin, le relief du secteur étudié est très vallonné. Le périmètre d'étude immédiat est situé sur une butte en point haut, il présente une altitude de l'ordre de 230 m NGF, avec certaines parcelles très pentues	En cas d'aménagements en secteurs pentus, l'orientation des plateformes devra tenir compte de cette contrainte. En phase travaux, les mouvements de terre seront plus importants que sur les surfaces planes. Il sera par ailleurs, nécessaire de considérer le risque de ruissellement, le cas échéant.	Pas de recommandation de réduction particulière	Aucune variante n'évite les terrains pentus. Certaines éoliennes notamment E2 sont situées en terrains pentus, le géomètre a anticipé l'aménagement des terrains. Les mesures seront prises pour éviter les problématiques liées au ruissellement	3	Aucune variante n'évite les terrains pentus. Certaines éoliennes notamment E3 sont situées en terrains pentus, le géomètre a anticipé l'aménagement des terrains. Les mesures seront prises pour éviter les problématiques liées au ruissellement	3	Aucune variante n'évite les terrains pentus. Certaines éoliennes notamment E2 sont situées en terrains pentus, le géomètre a anticipé l'aménagement des terrains. Les mesures seront prises pour éviter les problématiques liées au ruissellement	3
	Ph03	Nul	Aucun cours d'eau n'est recensé au sein du périmètre immédiat	non concerné - pas de recommandation d'évitement particulière	Non concerné : Pas de recommandation de réduction particulière	Les trois éoliennes et leurs aménagements ne concernent aucun cours d'eau	5	Les quatre éoliennes et leurs aménagements ne concernent aucun cours d'eau	5	Les trois éoliennes et leurs aménagements ne concernent aucun cours d'eau	5
	Ph04	Fort	Plusieurs secteurs en zones humides sont recensés au sein du périmètre immédiat en partie ouest et en partie est	Eviter l'implantation d'éoliennes en zone humide, conformément au règlement du SAGE Argoat-Trégor-Goëlo	En cas d'implantation sur ou à proximité, limiter au maximum la surface de zone humide impactée et compenser conformément au SDAGE Loire-Bretagne	Les éoliennes du projet et leurs aménagements évitent les zones humides inventoriées	5	Les éoliennes du projet et leurs aménagements évitent les zones humides inventoriées	5	Les éoliennes du projet et leurs aménagements évitent les zones humides inventoriées	5

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
	Ph05	Faible	Le site est localisé au niveau de la masse d'eau Trieux-Leff qui se caractérise par une nappe libre de socle à dominante granitique. Aucun captage ou périmètre de protection associé n'est recensé sur le périmètre d'étude immédiat	Pas de recommandation particulière d'implantation mis à part, de prendre l'ensemble des mesures nécessaires pour protéger la nappe contre le risque de pollution.	Pas de recommandation de réduction particulière	La variante est située sur une butte en hauteur. Aucun périmètre de protection de captage n'est associé à la zone.	5	La variante est située sur une butte en hauteur. Aucun périmètre de protection de captage n'est associé à la zone.	5	La variante est située sur une butte en hauteur. Aucun périmètre de protection de captage n'est associé à la zone.	5
	Ph06	Faible	Une sensibilité globalement très faible au risque de remontées de nappes (socle) concerne le périmètre immédiat. Ce risque est moyen à l'est du périmètre.	Pas de recommandation particulière d'implantation mis à part, de prendre l'ensemble des mesures nécessaires pour protéger la nappe contre le risque de pollution.	Pas de recommandation de réduction particulière	Seule l'éolienne E3 est située en secteur de sensibilité moyenne à la remontée de nappes. L'enjeu est faible sur le site compte tenu de la situation topographique en point haut	4	Seule l'éolienne E4 est située en secteur de sensibilité moyenne à la remontée de nappes. L'enjeu est resté faible sur le site compte tenu de la situation topographique en point haut	4	Seule l'éolienne E3 est située en secteur de sensibilité moyenne à la remontée de nappes. L'enjeu est resté faible sur le site compte tenu de la situation topographique en point haut	4
	Ph07	Faible	Le périmètre immédiat est situé dans une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est majoritairement faible.	Pas de recommandation particulière en l'absence de secteurs à forts enjeux	Pas de recommandation de réduction particulière	Les éoliennes E1 et E2 sont situées en zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. L'éolienne E3 est en zone de risque nul. L'enjeu est faible, cet aspect est pris en considération pour la phase travaux	4	Les éoliennes E1 et E3 sont situées en zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. Les éoliennes E2 et E4 sont en zone de risque nul. L'enjeu est faible, cet aspect est pris en considération pour la phase travaux	3	Les éoliennes E1 et E2 sont situées en zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. L'éolienne E3 est en zone de risque nul. L'enjeu est faible, cet aspect est pris en considération pour la phase travaux	4
	Ph08	Faible	Il existe un risque moyen lié aux feux de forêt , par la présence de la lande boisée au centre du périmètre immédiat connectée à un maillage bocager dense	Pas de recommandation d'évitement particulière	En cas d'aménagements proches de boisements : Prendre les mesures nécessaires (entretien, élagage) pour éviter toute propagation du feu d'une machine (dysfonction) vers les éléments boisés (recommandations du SDIS)	Les éoliennes évitent la zone de lande. Pour les éoliennes proches des haies et boisements les mesures liées au risque incendie seront prises conformément aux recommandations du SDIS	4	Les éoliennes évitent la zone de lande. Pour les éoliennes proches des haies et boisements les mesures liées au risque incendie seront prises conformément aux recommandations du SDIS	4	Les éoliennes évitent la zone de lande. Pour les éoliennes proches des haies et boisements les mesures liées au risque incendie seront prises conformément aux recommandations du SDIS	4
	Ph09	Moyen	Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la commune. Aucune cavité n'est recensée à proximité du périmètre immédiat. Une ancienne carrière au sein du site constitue un terrain très accidenté	Eviter les aménagements sur ou à proximité direct de l'ancienne carrière	Pas de recommandation de réduction particulière	Aucune éolienne n'est située à proximité de l'ancienne carrière pouvant présenter un risque lié à la stabilité du sol	5	Aucune éolienne n'est située à proximité de l'ancienne carrière pouvant présenter un risque lié à la stabilité du sol	5	Aucune éolienne n'est située à proximité de l'ancienne carrière pouvant présenter un risque lié à la stabilité du sol	5
	N01	Moyen ou fort	Conservation des haies bocagères	Préserver les haies de la destruction	Limiter le linéaire de haies détruites	L'implantation des 3 éoliennes n'implique pas de destruction de haies. Seuls	4	L'implantation des 4 éoliennes n'implique pas de destruction de haies. Seuls	4	L'implantation des 3 éoliennes n'implique pas de destruction de haies. Seuls	4

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
						quelques ligneux sont supprimés dans le cadre de la reprise de deux virages.		quelques ligneux sont supprimés dans le cadre de la reprise de deux virages.		quelques ligneux sont supprimés dans le cadre de la reprise de deux virages.	
	N02	Moyen ou fort	Conservation des boisements	Préserver les boisements de la destruction	Limiter la surface de boisements détruite	Aucun boisement ne serait impacté	5	Aucun boisement ne serait impacté	5	Aucun boisement ne serait impacté	5
	N03	Fort	Conservation des mares	Préserver les mares	Pas de recommandation de réduction particulière	Aucune mare ne serait impactée	5	Aucune mare ne serait impactée	5	Aucune mare ne serait impactée	5
	N04	Fort	Conservation de la lande et de la tourbière	Préserver la lande ou la tourbière	Limiter au maximum les aménagements au sein de la lande ou la tourbière	Aucun des deux habitats n'est impacté	5	Aucun des deux habitats n'est impacté	5	Aucun des deux habitats n'est impacté	5
	N05	Faible	Conservation des prairies	Préserver au maximum les prairies	Réduire au minimum l'impact sur les prairies	Une seule éolienne implantée dans une prairie	3	Une seule éolienne implantée dans une prairie	3	Une seule éolienne implantée dans une prairie	3
	N06	Très faible	Conservation des cultures	Préserver au maximum les zones de cultures	Réduire au minimum l'impact sur les zones de cultures	Deux éoliennes situées en zone de culture	3	Trois éoliennes situées en zone de culture	2	Deux éoliennes situées en zone de culture	3
	N07	Faible	Conservation des talus et fossés favorables aux reptiles	Préserver les talus et fossés	Limiter l'impact sur les talus et fossés	Aucun talus et fossés favorables détruits	5	Aucun talus et fossés favorables détruits	5	Aucun talus et fossés favorables détruits	5
	N08	Faible	Conservation des zones humides	Préserver les zones humides	Préserver les zones humides	Aucune zone humide ne serait impactée	4	Aucune zone humide ne serait impactée	4	Aucune zone humide ne serait impactée	4
	N09	Moyen	Risque de collision avec l'avifaune	Limiter au maximum le risque de collision avec la faune	Réduction du risque de collision avec l'avifaune	Trois éoliennes de petite taille dont une située proche d'un boisement (risque de collision plus élevé car pales plus proches du sol)	2	Quatre éoliennes de petite taille (risque de collision plus élevée car pales plus proches du sol)	2	Trois éoliennes de grande taille (risque de collision moins élevée car pales plus loin du sol)	3
	N10	Moyen	Risque de collision avec les chiroptères	Limiter au maximum le risque de collision avec les chiroptères	Réduction du risque de collision avec les chiroptères	Trois éoliennes de petite taille dont une située proche d'un boisement (risque de collision plus élevé car pales plus proches du sol)	2	Quatre éoliennes de petite taille dont deux situées proches de boisements (risque de collision élevé car pales plus proches du sol)	2	Trois éoliennes des grandes tailles dont une située proche d'un boisement et une proche d'une lisière (risque de collision moins élevé car pales plus loin du sol)	3

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
Milieu humain	H01	Fort (réglementaire)	L'occupation du sol de la commune est soumise au RNU. Présence de zones bâties (hameaux) autour du projet (hameaux et bourgs)	Respecter un recul maximal de toute construction à usage d'habitation et zones destinées à l'habitat	Respecter au minimum le recul réglementaire de 500 m de toute construction à usage d'habitation (arrêté du 26/08/2011)	Les éoliennes sont situées à plus de 500 m de toute construction à usage d'habitation	5	Les éoliennes sont situées à plus de 500 m de toute construction à usage d'habitation	5	Les éoliennes sont situées à plus de 500 m de toute construction à usage d'habitation	5
	H02	Moyen	Parcelles du périmètre immédiat destinées à l' activité agricole (cultures, élevage)	Obtenir un accord préalable avec les propriétaires et exploitants des parcelles agricoles le plus en amont possible afin de rechercher les secteurs d'implantations les plus adaptés à la cohabitation de l'activité agricole et l'implantation d'éoliennes	Minimiser les emprises des aménagements sur les parcelles cultivées, et faire en sorte d'assurer une bonne cohérence des aménagements avec les besoins de l'activité agricole	Avec 3 éoliennes, cette variante constitue un projet éolien à l'emprise au sol limitée. Les aménagements sont étudiés en cohérence avec l'activité agricole. Pour les terrains pentus les aménagements nécessiteront une surface plus importante. Il n'a pas été possible d'envisager un projet uniquement sur des parcelles planes	3	Avec 4 éoliennes, cette variante implique davantage d'emprise au sol qu'une variante à 3 éoliennes, et la création de chemins d'accès supplémentaires. Pour les terrains pentus les aménagements nécessiteront une surface plus importante	2	Avec 3 éoliennes, cette variante constitue un projet éolien à l'emprise au sol limitée. Les aménagements sont étudiés en cohérence avec l'activité agricole. Pour les terrains pentus les aménagements nécessiteront une surface plus importante. Il n'a pas été possible d'envisager un projet uniquement sur des parcelles planes	3
	H03	Nul	Aucune ICPE n'est située à moins de 500 m du périmètre immédiat, ni aucun site SEVESO ou nucléaire. Les infrastructures présentant un enjeu lié au transport de matières dangereuses sont éloignées du périmètre immédiat.	Pas de recommandation d'évitement particulière	Pas de recommandation de réduction particulière	Les éoliennes sont éloignées des ICPE pouvant présenter une sensibilité particulière à l'éolien; et à 525 m de la voie ferrée Carhaix-Guingamp liée au transport de matières dangereuses. Les risques industriels sont évités	5	Les éoliennes sont éloignées des ICPE pouvant présenter une sensibilité particulière à l'éolien; et à 295 m de la voie ferrée Carhaix-Guingamp liée au transport de matières dangereuses. Les risques industriels sont évités	3	Les éoliennes sont éloignées des ICPE pouvant présenter une sensibilité particulière à l'éolien; et à 504 m de la voie ferrée Carhaix-Guingamp liée au transport de matières dangereuses. Les risques industriels sont évités	5
	H04	Nul	Aucune servitude aéronautique de l' Armée de l'Air ou de la DGAC ne concerne le projet. Aucune servitude radioélectrique (MétéoFrance, opérateurs...)	Pas de recommandation d'évitement particulière	Pas de recommandation de réduction particulière	L'altitude des éoliennes n'implique pas d'interférences liées aux procédures de l'aérodrome de Morlaix-Ploujean	5	L'altitude des éoliennes n'implique pas d'interférences liées aux procédures de l'aérodrome de Morlaix-Ploujean	5	L'altitude des éoliennes n'implique pas d'interférences liées aux procédures de l'aérodrome de Morlaix-Ploujean	5
	H05	Moyen	La RD 22 traversant au sud du périmètre immédiat, implique un recul d'une hauteur de chute d'éolienne vis-à-vis de la route	Pour le choix des implantations des éoliennes : Respecter un recul d'une hauteur d'éolienne vis-à-vis de la RD 22	Pas de recommandation de réduction particulière	Les éoliennes respectent les distances de recul préconisées	5	Les éoliennes respectent les distances de recul préconisées	5	Les éoliennes respectent les distances de recul préconisées	5

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
	H06	Moyen	L' ambiance phonique est caractéristique d'un environnement rural relativement calme. D'une manière générale, l'implantation d'éoliennes industrielles est susceptible de générer des nuisances acoustiques auprès des riverains	Respecter les seuils d'émergences réglementaires en matière d'acoustique	Mettre en place un plan de bridage acoustique afin de correspondre aux exigences réglementaires en matière d'acoustique	Les V100 sont équipées de 3 modes de bridage pour respecter les seuils réglementaires, impliquant une perte de production énergétique sur les périodes bridées	2	Les V100 sont équipées de 3 modes de bridage pour respecter les seuils réglementaires, impliquant une perte de production énergétique sur les périodes bridées	2	Certains hameaux proches sont concernés par des seuils d'émergence acoustiques la nuit. Les N117 sont équipées de 8 modes de bridage permettant un bridage de nuit en fonction des vitesses de vents, limitant les pertes de production tout en respectant les seuils réglementaires	3
	H07	Faible	Une ligne à haute tension traverse l'ouest du périmètre immédiat. Un recul d'une hauteur d'éolienne + 20 m est à respecter vis-à-vis de cette infrastructure	Pour le choix des implantations des éoliennes : Respecter un recul d'une hauteur d'éolienne + 20 m vis-à-vis de cette infrastructure	Pas de recommandation de réduction particulière	L'éolienne E1 est située à plus d'une hauteur de chute (V100 : 145 m) + 20 mètres de la ligne THT	5	Les éoliennes E1 et E2 sont situées à plus d'une hauteur de chute (V100 : 145 m) + 20 mètres de la ligne THT	5	L'éolienne E1 est située à plus d'une hauteur de chute (N117 : 178,5 m) + 20 mètres de la ligne THT	5
Paysage et patrimoine	P01	Sans objet	Les lignes de force du relief sont dans l'ensemble orientées suivant des axes ouest - nord-ouest / est - sud-est.	Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.	Favoriser une implantation des éoliennes selon un axe nord-ouest/sud-est suivant la ligne de crête structurante du périmètre immédiat	Cette variante respecte globalement la recommandation liée à l'orientation générale avec une cohérence d'ensemble linéaire dictée par les lignes de force paysagères suivant une orientation nord-ouest/sud-est.	4	Les deux lignes sont presque parallèles et sont orientées selon un axe nord-ouest/sud-est. Les deux lignes appuient cette orientation et répondent de façon plus satisfaisante à la recommandation liée à l'orientation générale dictée par les lignes de force paysagères.	5	Cette variante respecte globalement la recommandation liée à l'orientation générale avec une cohérence d'ensemble linéaire dictée par les lignes de force paysagères suivant une orientation nord-ouest/sud-est.	4

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
	P02	Sans objet	Les parcs éoliens doivent être aussi lisibles que possibles dans ces paysages bocagers vallonnés et faire l'objet d'une attention particulière quant à leur intégration et aux effets d'échelle induits.	<i>Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.</i>	Favoriser au maximum l'homogénéité des altitudes sommitales des éoliennes implantées (suivre autant que possible la même courbe de niveau). Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes	Les 3 variantes présentent des interdistances relativement homogènes entre les éoliennes. L'homogénéité des altitudes sommitales apparentes des éoliennes est globalement similaire sur la variante 1. L'implantation triangulaire favorise la mise en perspective du projet avec l'éolienne du premier plan d'une hauteur apparente plus haute que les autres (cf. photomontage n°05, 09, 13). Ceci ne se perçoit plus sur des vues panoramiques plus lointaines (cf. photomontage n°28 et 39) avec une implantation qui ressort cohérente avec le paysage environnant.	3	Les 3 variantes présentent des interdistances relativement homogènes entre les éoliennes. L'homogénéité des altitudes sommitales apparentes des éoliennes est globalement similaire sur la variante 2. L'implantation avec 2 lignes de 2 éoliennes est lisible avec une composition qui se répond de façon équilibrée. Pour autant, la variante à quatre éoliennes ressort de façon moins lisible sur les vues panoramiques lointaines (photomontage n°28).	3	Les 3 variantes présentent des interdistances relativement homogènes entre les éoliennes. L'homogénéité des altitudes sommitales apparentes des éoliennes est globalement similaire sur la variante 3. L'implantation triangulaire favorise la mise en perspective du projet avec l'éolienne du 1er plan d'une hauteur apparente plus haute que les autres (cf. photomontage n°05, 09, 13). Ceci ne se perçoit plus sur des vues panoramiques plus lointaines (cf. photomontage n°28 et 39) avec une implantation qui ressort cohérente avec le paysage environnant	3
	P03	Sans objet	Préservation des structures végétales en place.	<i>Éviter d'impacter les structures végétales existantes.</i>	Préserver au maximum la végétation existante, et notamment les arbres isolés. En cas de nécessité de replanter (mesure compensatoire), utiliser des végétaux locaux et adaptés.	La variante 1 présente une implantation de l'éolienne E1 très proche d'une haie.	3	L'emprise de la variante 2 est supérieure aux deux autres au sens où elle présente une éolienne supplémentaire, engendrant de ce fait, des impacts plus importants sur les structures végétales en place.	3	La variante 3 présente une implantation de l'éolienne E1 plus éloignée de la haie.	4
	P04	Sans objet	Minimisation de l'impact sur la zone d'implantation potentielle	<i>Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.</i>	Réutiliser au maximum les chemins existants pour l'aménagement des accès.	Les variantes 1 et 3 sont équivalentes vis-à-vis de cette recommandation dans la mesure où elles reprennent globalement les chemins existants pour l'aménagement des accès.	4	La variante 2 est l'implantation qui propose une éolienne supplémentaire vis-à-vis de la variante 1 et 3. Dans la mesure où l'implantation d'une éolienne supplémentaire engendre la création d'accès spécifiques, on peut déduire que cette variante est la plus impactante	3	Les variantes 1 et 3 sont équivalentes vis-à-vis de cette recommandation dans la mesure où elles reprennent globalement les chemins existants pour l'aménagement des accès.	4

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
	P05	Sans objet	Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères	Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.	Porter une attention particulière à l'implantation des éoliennes afin d'assurer une insertion paysagère optimale. Leur perception devra être satisfaisante (bonne intégration dans l'environnement, topographie, structures paysagères, acceptabilité du rapport d'échelle, etc.). Vérifier l'acceptabilité de l'insertion paysagère vis-à-vis du contexte éolien. Vérifier l'acceptabilité de l'insertion paysagère du projet vis-à-vis du cadre de vie des bourgs et hameaux les plus proches. Rechercher une bonne lisibilité du parc éolien, notamment depuis les principaux lieux d'intérêt touristique (Ménez-Bré, remparts de Guingamp...)	Depuis les axes de communication les plus proches de la RD787 et la RD22, la variante 1 apparaît avec une implantation linéaire suivant la ligne de crête perceptible (cf. photomontage n°05 et 13). Depuis la vue située au niveau du hameau de Kerangoff permettant des vues proches sur le projet, la variante 1 est perçue avec une hétérogénéité des tailles apparentes (photomontage n°07). Au niveau du cœur de bourg de Moustéru (photomontage n°12) la variante 1 se lit partiellement avec les éoliennes visibles à hauteur de moyeu. On observe un effet de brouillage entre E1 et E2. Le champ visuel est plus réduit pour les variantes 1 et 3 du fait de l'implantation triangulaire. Les photomontages n°07 et 12 illustrent que les hauteurs plus réduites des éoliennes de la variante 1 permettent de limiter l'effet de rupture d'échelle sur les lieux de vie et d'habitat proche notamment.	5	Depuis les axes de communication les plus proches de la RD787 et la RD22, la variante 2 apparaît avec une implantation linéaire suivant la ligne de crête (cf. photomontage n°05 et 13). L'insertion paysagère est particulièrement harmonieuse sur le photomontage n°05. Depuis la vue située au niveau du hameau de Kerangoff permettant des vues proches sur le projet, la variante 2 est perçue avec une hétérogénéité des tailles apparentes (photomontage n°07). Au niveau du cœur de bourg de Moustéru (photomontage n°12) la variante 2 se lit partiellement avec les éoliennes visibles à hauteur de moyeu. On observe un effet de brouillage entre E1 et E2. Le champ visuel occupé par la variante 2 est plus important du fait de l'implantation avec 4 éoliennes.	3	Depuis les axes de communication les plus proches de la RD787 et la RD22, la variante 3 apparaît avec une implantation linéaire suivant la ligne de crête perceptible (cf. photomontage n°05 et 13). Depuis la vue située au niveau du hameau de Kerangoff permettant des vues proches sur le projet, la variante 3 est perçue avec une hétérogénéité des tailles apparentes (photomontage n°07) et un effet de rupture d'échelle plus important que la variante 1. Au niveau du cœur de bourg de Moustéru (photomontage n°12) la variante 3 se lit partiellement avec les éoliennes visibles à hauteur de moyeu. On observe un effet de brouillage entre E1 et E2. Le champ visuel est plus réduit pour les variantes 1 et 3 du fait de l'implantation triangulaire.	4

Thème	Code Recom°	Niveau d'enjeu / contrainte	Enjeu identifié à l'état initial	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	Évaluation de la variante V1	note	Évaluation de la variante V2	note	Évaluation de la variante V3	note
	P06	Sans objet	Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales	<i>Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.</i>	Étudier les problématiques de covisibilité et d'intervisibilité des sites et monuments identifiés comme potentiellement sensibles vis-à-vis du projet : notamment depuis les remparts de Guingamp, le château de Guingamp, et la croix de chemin de Moustéru, ainsi que depuis l'église de Bourbriac, l'église et le calvaire à trois croix de Gurunhuel, le site inscrit de la colline du Ménez-Bré et la tour de Coat-Liou	Comme l'illustre le photomontage n°12 le parvis de l'église de Moustéru permet des vues proches sur le projet. Les variante 1 et 3 sont les implantations qui depuis ce point occupent un champ visuel plus petit. La variante 1 a des pales moins visibles que la variantes 3. Comme l'illustre le photomontage n°28 depuis la tour de Coat-Liou, l'implantation de 3 éoliennes se lit de façon linéaire suivant la ligne de crête sur laquelle elle s'implante. Comme l'illustre le photomontage n°39, seuls les bouts de pales sont perceptibles depuis ce point panoramique. Les vues de la variante 1 sont relativement anecdotiques.	4	Comme l'illustre le photomontage n°12 le parvis de l'église de Moustéru permet des vues proches sur le projet. La variante 2 est l'implantation qui occupe le plus de champ visuel. Comme l'illustre le photomontage n°28 depuis la tour de Coat-Liou, l'implantation de la variante 2 engendre un effet de brouillage qui ne permet pas de lire l'implantation de façon aussi harmonieuse que les variantes triangulaires. Comme l'illustre le photomontage n°39, seuls les bouts de pales sont perceptibles depuis ce point panoramique. Les vues de la variante 2 sont relativement anecdotiques.	3	Comme l'illustre le photomontage n°12 le parvis de l'église de Moustéru permet des vues proches sur le projet. Les variante 1 et 3 sont les implantations qui depuis ce point occupent un champ visuel plus petit. La variante 3 a des pales plus visibles que la variante 1. Comme l'illustre le photomontage n°28 depuis la tour de Coat-Liou, l'implantation de 3 éoliennes se lit de façon linéaire suivant la ligne de crête sur laquelle elle s'implante. Les hauteurs plus grandes des éoliennes de cette variante permettent de mieux la lire dans le paysage. Comme l'illustre le photomontage n°39, seuls les bouts de pales sont perceptibles depuis ce point panoramique. Même avec des hauteurs de pales plus importantes, les vues de la variante 3 restent anecdotiques.	4
	P07	Sans objet	Prise en compte de la problématique des effets cumulatifs / cumulés	<i>Concernant la thématique paysagère, on parlera d'optimisation par rapport aux recommandations plutôt que d'évitement.</i>	Analyser les effets cumulatifs (avec les parcs éoliens existants) / cumulés (avec les parcs éoliens autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'AE) du parc éolien projeté.	Globalement, les variantes 1 et 3 sont similaires du point de vue de l'analyse des effets cumulatifs et cumulés (cf. photomontages 05, 12, 28 et 39).	4	L'emprise visuelle de la variante 2 est plus importante et renforce les effets d'encerclément et de saturation potentiels.	3	Globalement, les variantes 1 et 3 sont similaires du point de vue de l'analyse des effets cumulatifs et cumulés (cf. photomontages 05, 12, 28 et 39).	4

LE PHOTOMONTAGE N°05 – RD22



Photomontage n°05 V1



Photomontage n°05 V2



Photomontage n°05 V3

LE PHOTOMONTAGE N°07 – HAMEAU DE KERANGOFF



Photomontage n°07 V1



Photomontage n°07 V2



Photomontage n°07 V3

LE PHOTOMONTAGE N°12 – ÉGLISE DE MOUSTÉRU



Photomontage n°12 V1



Photomontage n°12 V2



Photomontage n°12 V3

LE PHOTOMONTAGE N°13 – RD787



Photomontage n°13 V1



Photomontage n°13 V2



Photomontage n°13 V3

LE PHOTOMONTAGE N°28 – TOUR DE COAT-LIOU



Photomontage n°28 V1



Photomontage n°28 V2



Photomontage n°28 V3

LE PHOTOMONTAGE N°39 – MÉNEZ-BRÉ



Photomontage n°39 V1



Photomontage n°39 V2



Photomontage n°39 V3

COMPARAISON MULTICRITERE DES 3 VARIANTES

Les diagrammes ci-après permettent d’apprécier le degré de respect des recommandations formulées pour chacun des critères étudiés. La surface résultant de l’analyse de la variante 3 est la plus grande, et signifie que cette variante respecte le plus de critères et est donc la moins impactante au regard de ces critères.

19 critères ayant obtenu une note égale pour V1, V2 et V3, ont été retirés du tableau de synthèse ci-après et du diagramme radar (à droite), pour gagner en lisibilité en ne gardant que les 13 critères discriminants :

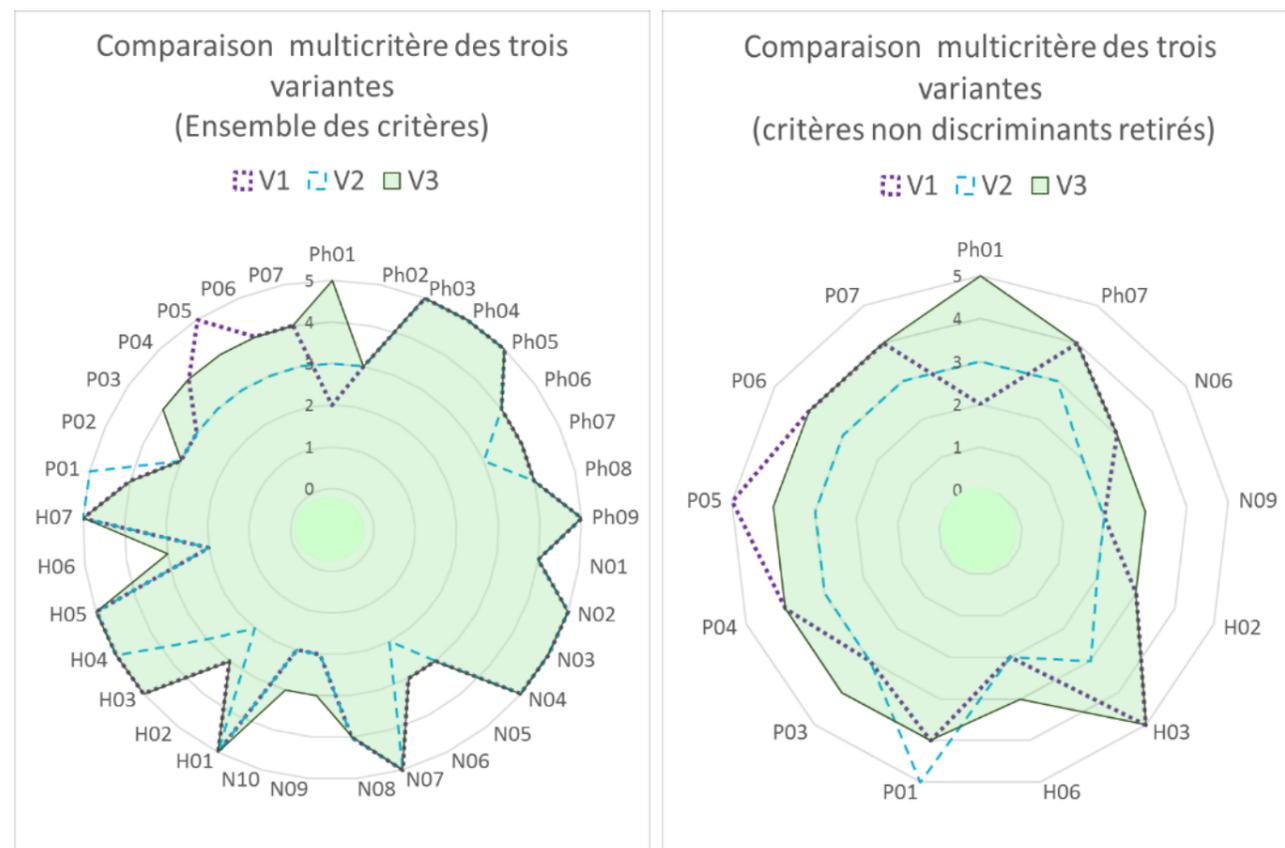


Diagramme radar de comparaison multicritère des variantes

TABLEAU RECAPITULATIF DES NOTES OBTENUES PAR LES 3 VARIANTES

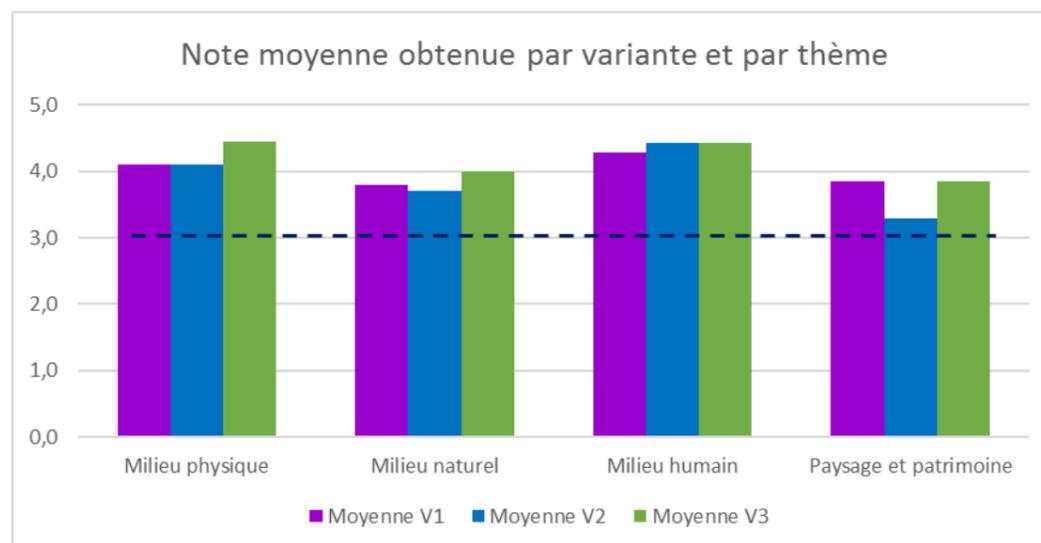
Code Recom°	Enjeu identifié à l'état initial	V1	V2	V3
Ph01	Climat/vent : Le site est concerné par un climat océanique qui présente des précipitations régulières et des températures modérées. Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents. L'orientation dominante des vents présente un axe sud-ouest/nord-est	2	3	5
Ph07	Le périmètre immédiat est situé dans une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est majoritairement faible.	4	3	4
N06	Conservation des cultures	3	2	3
N09	Risque de collision avec l'avifaune	2	2	3
H02	Parcelles du périmètre immédiat destiné à l'activité agricole (cultures, élevage)	3	2	3
H03	Aucune ICPE n'est située à moins de 500 m du périmètre immédiat, ni aucun site SEVESO ou nucléaire. Les infrastructures présentant un enjeu lié au transport de matières dangereuses sont éloignées du périmètre immédiat.	5	3	5
H06	L'ambiance phonique est caractéristique d'un environnement rural relativement calme. D'une manière générale, l'implantation d'éoliennes industrielles est susceptible de générer des nuisances acoustiques auprès des riverains	2	2	3
P01	Les lignes de force du relief sont dans l'ensemble orientées suivant des axes ouest - nord-ouest / est - sud-est.	4	5	4
P03	Préservation des structures végétales en place.	3	3	4
P04	Minimisation de l'impact sur la zone d'implantation potentielle	4	3	4
P05	Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères	5	3	4
P06	Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales	4	3	4
P07	Prise en compte de la problématique des effets cumulatifs / cumulés	4	3	4

Synthèse de la comparaison des variantes

TOTAL Général des points obtenus par chaque variante (y compris les critères ayant obtenu une note égale)	132	124	138
--	------------	------------	------------

ANALYSE DES RESULTATS

En complément du tableau précédent, une moyenne des notes « par thématique étudiée » a été réalisée afin de comparer de façon globale les 3 variantes. (Attention l'information est lissée car groupée par thématique).



Notes moyennes obtenues par les 3 variantes classées par thématique

Il apparait ainsi, qu'au regard des critères utilisés pour évaluer les variantes (issus des enjeux de l'état initial) :

Milieu physique : Les trois variantes sont globalement équivalentes au regard des critères liés au milieu physique. La variante 3 est celle qui optimise au maximum la ressource en vent. Elle apporte un productible de 22% supérieur à celui de la variante 2.

Milieu naturel : Les trois variantes sont globalement équivalentes au regard des critères liés au milieu naturel. La variante 3 est celle qui respecte le mieux les critères liés aux enjeux du milieu naturel.

Milieu humain : Toutes les variantes respectent les servitudes et reculs issus des contraintes techniques et réglementaires d'implantation (500 m aux habitations, recul à la ligne THT, aux routes et à la voie ferrée). La variante 3 est celle qui présente le moins d'émergences acoustiques. Les éoliennes choisies permettent la mise en place de modes optimisés réussissant un compromis entre production électrique optimisée et incidence sonore minimisée.

Paysage et Patrimoine : Les variantes 1 et 3 respectent le plus de critères liés aux enjeux du Paysage/Patrimoine, notamment en proposant une implantation lisible d'un champ visuel occupé parc éolien réduit.

D'autre part, ce graphique montre qu'en moyenne, l'ensemble des thématiques a été traité dans une logique d'évitement et de réduction. Aucune note moyenne thématique n'est inférieure à 3.

Suite à cette analyse comparative complète, il apparait que la variante 2 à 4 éoliennes est globalement la variante qui prend en compte les critères d'évitement, de réduction et de recommandation de la façon la moins efficace.

En effet, cette variante comptabilise 124 points, contre 132 pour la V1 et 138 points pour la V3.

La variante 3 est la variante la moins impactante pour l'environnement au regard de la grande majorité des critères étudiés.

Aussi, pour 19 critères sur les 32 critères étudiés, les 3 variantes sont équivalentes ;

Pour le critère optimisation de la ressource en vent, la variante 3 est la plus pertinente, elle permet par ailleurs le meilleur respect des émergences réglementaires acoustiques. Aussi, pour les critères préservation de l'avifaune et des chiroptères, la variante 3, par une hauteur de machines supérieure, permet de fortement limiter le possible risque d'impact sur ces espèces (rotation des pales).

La V3 est au moins équivalente à une autre variante concernant l'aléa retrait-gonflement des argiles et la conservation des cultures, les risques industriels, les lignes de forces du relief, et la plupart des critères paysagers.

Ci-après, l'analyse des variantes est détaillée plus spécifiquement au regard de la thématique paysage et patrimoine.

IV. LA PRESENTATION DU PROJET DE PARC EOLIEN

IV.1. LE PARC EOLIEN

Le projet de parc éolien Bourbriac Nord comprend :

L'implantation sur fondation de 3 éoliennes sur des parcelles agricoles ;

- un réseau de voies d'exploitation et des plates-formes de maintenance ;
- une liaison électrique souterraine inter-éolienne ;
- un poste de livraison (comptage électrique).

IV.2. LES EOLIENNES

IV.2.1. L'IMPLANTATION DES EOLIENNES

L'implantation des éoliennes est définie en fonction des enjeux environnementaux, des contraintes d'aménagement du site, des recommandations paysagères et des critères techniques.

Le parc éolien est composé de 3 éoliennes sur fondation, distantes de 350 à 477 m. L'écart maximum d'altitude entre les éoliennes est inférieur à 12 m.

Coordonnées des éoliennes

Éolienne	Commune	L 93 X en m	L 93 Y en m	X (WGS84)	Y (WGS84)	Altitude au sol (en m NGF)	Altitude bout de pale (en m NGF)
E1	Bourbriac	239 392	6 840 348	3°14'28.78" O	48°29'58.08" N	218	396,5
E2	Bourbriac	239 478	6 840 689	3°14'25.91" O	48°30'9.31" N	219	397,5
E3	Bourbriac	239 771	6 840 312	3°14'10.23" O	48°29'57.88" N	229	407,5

Coordonnées des postes de livraison

PDL	Lieu-dit / Commune	L 93 X	L 93 Y
Poste de livraison	Bourbriac	239 253	6 840 339

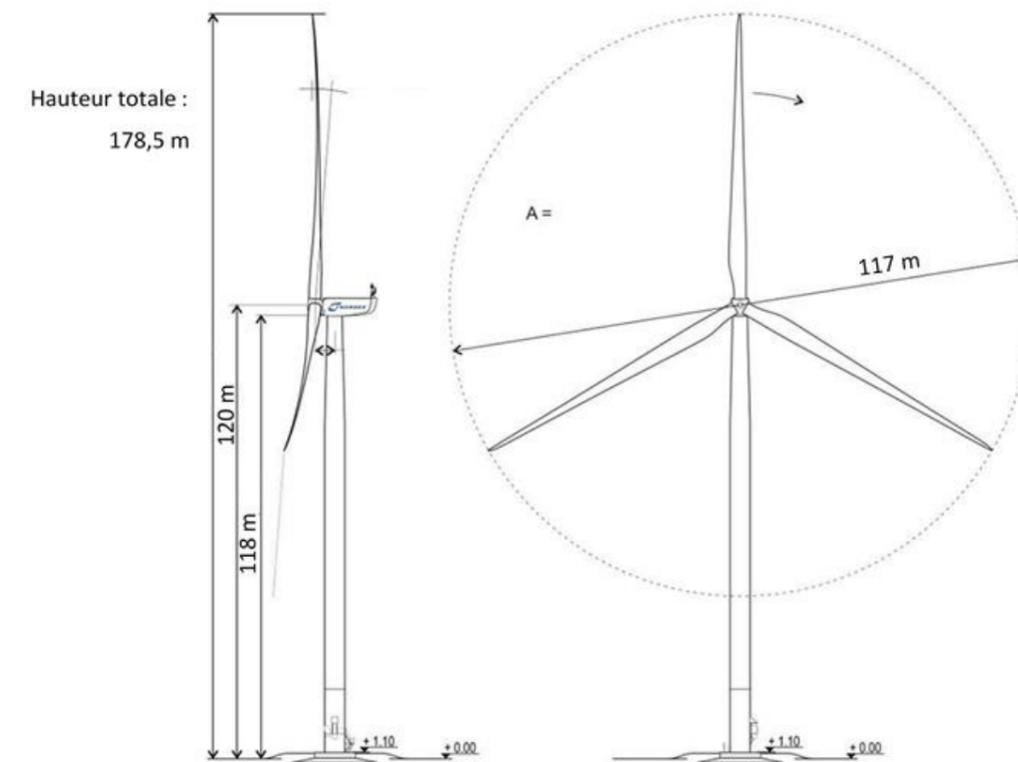
IV.2.2. TYPE D'EOLIENNE

Le choix du type de machine s'est orienté vers un modèle de diamètre relativement important pour valoriser au mieux le gisement éolien du site.

Le type de machines retenu correspond au modèle NORDEX N117. Les trois éoliennes auront pour dimension :

- hauteur de mât de 118 m ;
- hauteur au moyeu de 120 m ;
- hauteur totale en bout de pale de 178,5 m ;
- diamètre du rotor : 117 m ;
- 1 poste de livraison électrique (PDL).

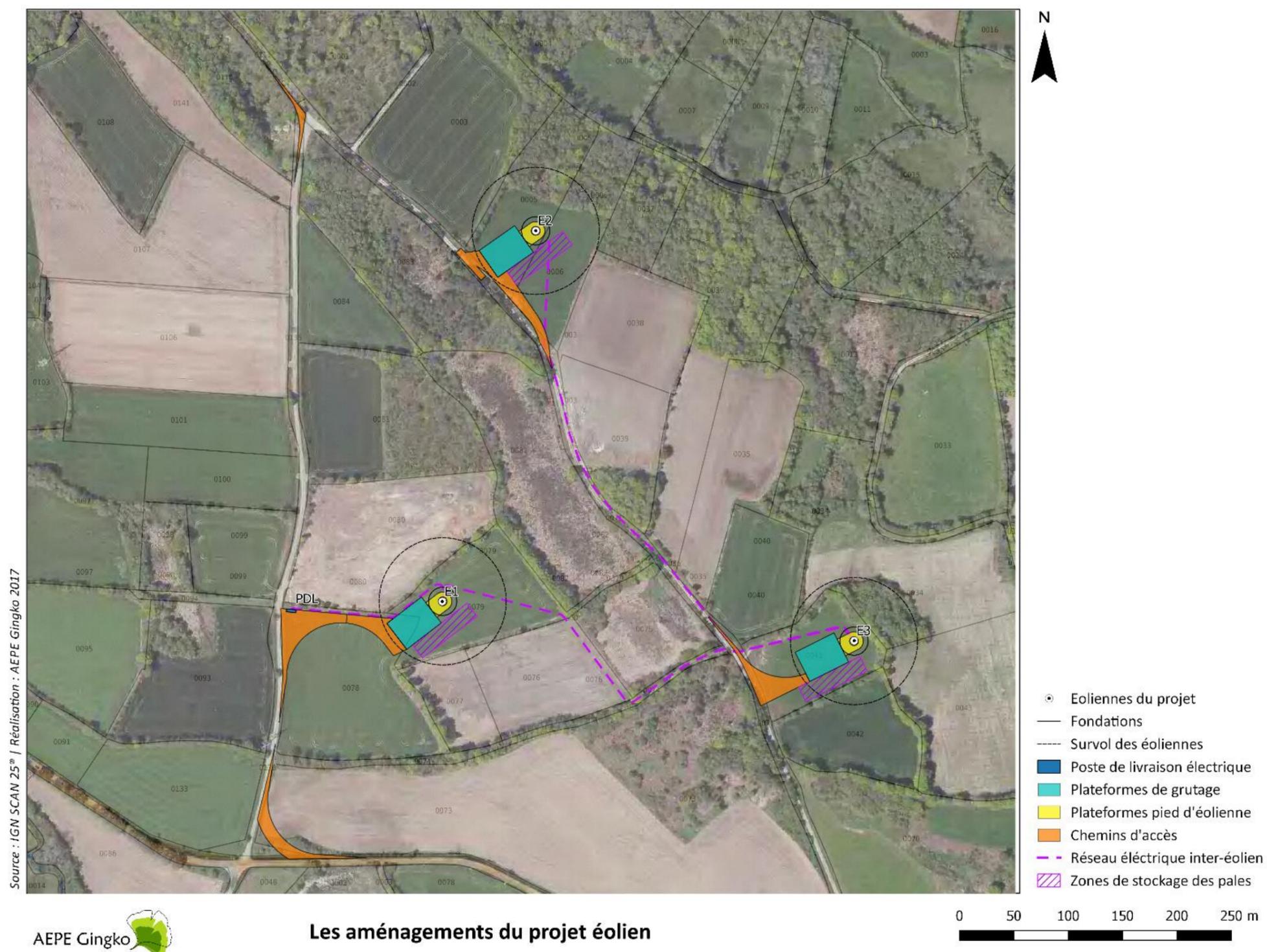
La puissance nominale de ces éoliennes est de 3 MW, soit une puissance électrique totale de 9 MW pour l'ensemble du parc éolien.



Dimension de l'éolienne retenue (Nordex 117)

Pour répondre à des critères paysagers, les transformateurs sont intégrés dans l'éolienne. Il n'y aura pas de cabine au pied de chacune des éoliennes.

IV.2.3. PLAN GENERAL D'IMPLANTATION DES EOLIENNES

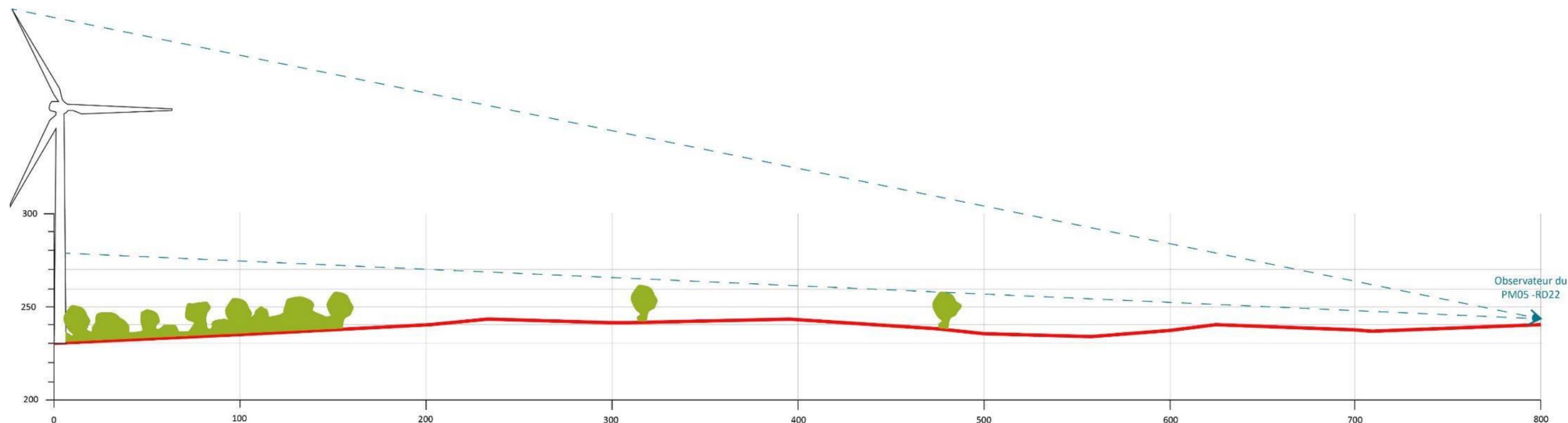


Les aménagements du projet éolien

Plan général d'implantation des éoliennes

IV.2.4. EXEMPLE DE RENDU DES EOLIENNES DANS LE PAYSAGE

(ici depuis la RD22, à environ 800m de l'éolienne la plus proche)



La coupe sans exagération verticale du point de photomontage n°05 à l'éolienne la plus proche (Réalisation AEPE Gingko)



Le photomontage n°05, illustrant un exemple de rapport d'échelle entre éoliennes projetées et éléments de paysage existants

IV.3. LES FONDATIONS

Les fondations seront définies suite à une étude géotechnique qui précisera les caractéristiques du sol et permet de dimensionner l'ouvrage. À titre indicatif, les fondations d'une éolienne nécessitent en moyenne de creuser une surface de 25 m de diamètre sur environ 3 m de profondeur, puis de couler de 600 m³ de béton avec un ferrailage de 20 à 30 tonnes d'acier.



Ferrailage et coulage d'une fondation

C'est une des parties les plus importantes de la phase de chantier, car elle nécessite un grand savoir-faire dans la qualité du béton et la gestion des temps de prise. Cette étape dure moins d'un trimestre.

IV.4. L'AIRE DE GRUTAGE

L'exploitation des éoliennes suppose la réalisation au pied de chaque machine d'un accès permanent et d'une aire de grutage/maintenance qui doit permettre d'intervenir à tout moment sur les éoliennes. Les chemins d'accès ont une largeur de 5 m et reprennent au maximum des chemins existants.

L'aire de maintenance permet d'accueillir une grue à différentes étapes de la vie d'un parc éolien. Ses dimensions sont de 30 m x 40 m. En règle générale, les chemins prévus s'appuient sur des chemins d'exploitation dont certains devront être renforcés.

En phase chantier, une aire de stockage des pales, non aménagée, complète l'aire de grutage sur une superficie d'environ 900 m². Elle conserve sa destination d'origine suite aux travaux.

IV.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION

Ces accès doivent supporter une charge de 10 à 12 tonnes. Ainsi, leur surface doit être stabilisée par :

- un décapage de la terre végétale,
- la couverture ou non, selon les conditions du sol, de la surface décapée, par un géotextile,
- l'empierrement du chemin par apport de graviers et de sable ou la mise en œuvre d'un traitement de sol à la chaux,

IV.6. LES LIAISONS SOUTERRAINES

Chaque éolienne est raccordée au poste de livraison par une liaison électrique de tension égale à 20 kV (réseau inter-éolien). Ces câbles ont une section comprise entre 150 et 240 mm² et seront enfouis à environ 1 m - 1,20 m de profondeur. Le linéaire de câbles est d'environ 1 187 m. Après l'enfouissement des câbles, les terrains sont remis en l'état d'origine.

La limite du parc éolien est matérialisée par le poste de livraison. Le raccordement du poste de livraison au poste source est sous la responsabilité d'ENEDIS et à la charge du maître d'ouvrage. Il consiste en un câblage souterrain s'appuyant sur les routes existantes.

IV.7. LE POSTE DE LIVRAISON

Suite à l'obtention de la notification du dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale, ENEDIS va procéder à une étude détaillée pour assurer le raccordement du parc éolien au réseau électrique de distribution. En fonction des résultats de cette étude, deux solutions peuvent être envisagées :

- le poste de livraison est suffisant ;
- le poste de livraison doit être équipé d'un filtre.

Le poste de livraison assure la connexion au réseau électrique de distribution et contient l'ensemble des appareillages de contrôle, de sécurité et de comptage. Ce bâtiment de forme parallélépipédique aura une surface d'environ 23 m² (9 m x 2,5 m) et une hauteur totale d'environ 2,5 m.

Le poste de livraison sera situé sur la parcelle cadastrale ZA 78 de la commune de Bourbriac. Ce bâtiment ne contient aucun sanitaire et aucune source de production d'eaux usées.



Le poste de livraison électrique (Source : Notice paysagère du projet)

IV.8. LE RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE

Le poste-source de Guingamp sur la commune de Plouisy situé à 11 km du poste de livraison est envisagé.

À noter que le raccordement entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort du gestionnaire de réseau et sera défini suite à l'obtention des autorisations

IV.9. LE BALISAGE

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 13 novembre 2009. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Chaque éolienne sera dotée :

- d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) ;
- d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas) ;
- les éoliennes ayant une hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât ;



V. INCIDENCES ET MESURES DU PROJET BOURBRIAC NORD

Le parc éolien Bourbriac nord s'implante au nord de la commune de Bourbriac. Il est le fruit d'un travail mené depuis fin 2008 concerté entre les acteurs locaux d'une part, et les bureaux d'études techniques d'autre part. Les études ont abouti au présent projet, composé de trois éoliennes NORDEX N117 3 MW, d'une hauteur en bout de pale de 178,5 m et d'une puissance cumulée totale de 9 MW.

Cette implantation résulte d'une prise en compte des enjeux environnementaux, des enjeux paysagers, de l'optimisation énergétique du site et des servitudes et contraintes techniques et réglementaires.

Le projet a été affiné de façon à aboutir au meilleur compromis entre les différents enjeux soulevés. L'analyse multicritère des variantes a par ailleurs démontré que la variante choisie est la plus acceptable, résultat d'un compromis entre les différents enjeux soulevés dans l'étude d'impact.



Concernant le milieu physique, le projet est implanté sur un secteur vallonné, sur une butte de façon à optimiser la ressource en vent au maximum tout en respectant les contraintes humaines (foncier, servitudes techniques, acoustique) et environnementales d'aménagement du projet.

Le projet ne présente pas de sensibilité particulière concernant les risques naturels. Il respecte l'ensemble des contraintes physiques liées à la qualité des sols et sous-sols.



L'écoulement des eaux ainsi que la qualité et la quantité d'eau ne sont pas impactés par le projet.

Aucune mesure n'est nécessaire à part la mise en place d'un chantier propre pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux en phase chantier.



Concernant le milieu humain, le projet est suffisamment reculé des habitations pour générer peu de nuisance acoustique de jour. Une mesure appelée « plan d'optimisation acoustique » c'est-à-dire un bridage des éoliennes est mis en place de nuit selon les conditions de vent, pour être en conformité avec les normes en vigueur. Il s'agit donc de ralentir ou arrêter certaines éoliennes la nuit selon les conditions.



Le projet respecte l'ensemble des prescriptions réglementaires et servitudes techniques : risques industriels, urbanisme, radars, météo, faisceaux hertziens, réseaux, reculs aux routes, recul à la ligne très haute tension. Les mesures d'évitement ont permis de placer les éoliennes de façon suffisamment reculées de tous les enjeux et servitudes identifiés.



Ce projet a été établi en concertation avec les acteurs locaux. Une étude menée par le cabinet Quélia retrace l'information du public qui a été menée sur le projet. (Cf. annexe 7 de la pièce 5b Etude d'impact). D'autre part, la compatibilité entre l'exploitation du parc éolien et l'activité agricole est respectée (effort d'emprise réduite et implantations réfléchies dans le sens des cultures).



Concernant le milieu naturel, la zone de lande au milieu du site concentre les principaux enjeux de la faune et la flore. Les aménagements du projet et l'implantation des éoliennes ont été envisagés de manière à préserver les habitats présents sur la zone.



Les habitats d'oiseaux nicheurs sont épargnés par le projet ; Un nid de faucon crécerelle a été recensé sur le pylône électrique de la ligne très haute tension qui traverse le site. Avant la construction du parc et en dehors des périodes de nidification, le nid sera retiré et compensé par la pose d'un nichoir compensatoire éloigné du projet. Le Conseil National de la Protection de la Nature a délivré un avis favorable pour cette mesure de déplacement de nid ainsi que pour le projet en général.

L'activité chiroptérologique (chauve-souris) a été mesurée sur le site via des écoutes actives (6 passages sur 6 points d'écoute), et des écoutes passives en continu la nuit (5 passages sur 7 points d'écoute). Parmi les espèces recensées, 9 espèces considérées comme patrimoniales ont été relevées. Il s'agit du cortège classique connu dans la bibliographie régionale en zone de boisement et de bocage « préservé ».

Le site d'étude constitue une zone particulièrement intéressante pour trois espèces typiques des milieux forestiers (Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées et Murin de Bechstein), mais qui ne sont pas sensibles à l'éolien.

Pour la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et le Murin à moustache, l'intérêt de la zone est moyen pour les chiroptères. Pour les autres espèces inventoriées, l'activité étant faible, le site ne constitue pas une zone à enjeu, mais uniquement un secteur utilisé de manière sporadique.

Le périmètre d'étude immédiat ne fait pas partie d'un secteur prioritaire pour les chiroptères et aucun gîte n'est connu à moins de 7km.

Les inventaires (tous protocoles confondus) réalisés sur le site mettent en avant une corrélation évidente entre la baisse du taux d'activité chiroptérologique et l'éloignement des lisières de haies champêtres ou des lisières de boisements. L'implantation d'éoliennes de grande taille a été privilégiée en milieux ouverts et en dehors des zones les plus favorables. Le choix de machines de grande hauteur permet d'avoir un espace de l'ordre de 50 m entre le bas de la pale et la végétation au sol.

Les impacts concernant les risques de collisions pour certaines espèces (Pipistrelle commune et de Nathusius, Sérotine commune) restent assez élevés sur les trois éoliennes du projet. Ainsi, un bridage de toutes les éoliennes sera mis en place dès la première année d'exploitation du parc pendant les périodes présentant le plus de risque afin de réduire le risque de mortalité sur les trois éoliennes.

Afin de s'assurer de la pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, un suivi d'activité et de mortalité des oiseaux et des chauves-souris sera mis en place, conformément au protocole 2018 (DGPR). Selon les résultats des suivis, des mesures pourront être prises en conséquence pour respecter les objectifs de conservation fixés.



Concernant le paysage, le projet choisi a montré un effort de compacité en limitant son emprise visuelle. La covisibilité avec les monuments historiques et le patrimoine architectural et paysager sont relativement faibles à l'exception du point situé au niveau du parvis de l'église de Moustéru.

Concernant les lieux de vie et d'habitat, l'impact le plus fort est identifié sur la sortie de bourg du village de Moustéru, et depuis deux hameaux proches. Les éoliennes du projet étant proches de ces hameaux, leur taille apparente sera importante, créant ainsi un effet de contraste d'échelle entre les éléments bâtis des hameaux et le projet.

Globalement, sur le territoire étudié, les vues sur les éoliennes du projet seront souvent filtrées par le relief et/ou la végétation. Certains points ponctuels permettront des vues directes sur le parc éolien. Les photomontages du cahier de photomontages joint (pièce 5-C) permettent de visualiser l'insertion du projet dans le paysage.

L'implantation retenue, par son orientation générale et par sa composition en triangle, permet une insertion paysagère satisfaisante, s'appuyant sur les lignes de crête et le contexte éolien.

La manière dont le parc s'insère par rapport aux parcs existants est traitée dans la Pièce 5-B Etude d'impact, au paragraphe VII.7. L'intégration au contexte éolien (effets cumulatifs) et l'analyse des effets cumules (autres projets recensés).

En renforçant le motif éolien, d'ores-et-déjà perceptible dans le paysage, le projet Bourbriac nord contribue à donner au territoire une image ancrée dans les logiques de développement durable et de production d'énergies renouvelables.

VI. SYNTHÈSE DES MESURES ET ESTIMATION DES COÛTS

Le développement d'un projet éolien est un processus continu, progressif et sélectif. La synthèse de l'analyse des incidences du projet conduit le maître d'ouvrage à proposer des mesures d'évitement ou de réduction des impacts et, en cas d'effet résiduel significatif, l'adoption de mesures de compensation.

LES MESURES D'ÉVITEMENT

Les mesures d'évitement ont été prises dans le cadre de l'élaboration du projet afin de choisir une implantation cohérente avec les enjeux du site. Elles sont nombreuses et pour la plupart non chiffrables. Il est donc difficile de faire une liste exhaustive de ces mesures. Le tableau ci-après recense une partie des mesures d'évitement du projet :

Effet	Type effet*			Mesure d'évitement	Coût
Destruction de zones humides, effets sur l'hydrologie	-	P	D	Évitement des secteurs humides, aucun impact sur l'hydrologie ne concerne le projet	Non évalué
Pollution du sol ou des eaux par les engins de chantier ou les déchets du chantier	-	T	I	Mise en place d'un chantier propre	20 000 €
				Remise en état du site après le chantier	25 000 €
Destruction d'arbres abritant des insectes saproxylophages protégés	-	P	D	Optimisation des aménagements pour éviter la destruction d'arbres abritant ce type d'insectes	Non évalué
Perturbation des activités aériennes liées à l'aérodrome Morlaix-Ploujean	-	P	D	Implantation de 3 éoliennes d'une altitude ne perturbant pas les activités de l'aérodrome	Non évalué
Perte de superficie pour l'activité agricole	-	P	D	Le projet a été conçu afin de limiter au minimum l'emprise des aménagements nécessaires au projet	Non évalué
Nuisance acoustique pour les riverains	-	P	D	Choix de technologies de machines plus silencieuses, et aux multiples modes de fonctionnement. Les modes de fonctionnement	Non évalué

Effet	Type effet*			Mesure d'évitement	Coût
				optimisés des éoliennes seront mis en place pour respecter les seuils d'émergences acoustiques.	
Covisibilité préjudiciable avec une silhouette de bourg				Pas de covisibilité préjudiciable	Non évalué
Visibilité du poste de livraison électrique	-	P	D	Positionnement du poste de livraison au sein de l'accès à une éolienne, peu visible	Non évalué
Risque de dérangement et/ou destruction d'individus en période nidification durant la phase travaux (Avifaune)	-	P	D	Période de chantier adaptée pour éviter le risque de destruction d'individus en nidification	Non évalué
Risque de ruissellement en phase chantier sur secteurs pentus.	-	T	D	Mise en place de mesures anti-ruissellement,	Non évalué

+ : Positif, - : négatif / P : Permanent, T : Temporaire / D : Direct ; I : Indirect

Synthèse des mesures d'évitement

LES MESURES DE RÉDUCTION

Les mesures de réduction prises en compte lors de la conception du projet sont :

Effet	Type effet			Mesure	Impact résiduel	Coût
Collision aérienne liée à une mauvaise visibilité (brouillard...)	-	P	D	Balisage des éoliennes selon l'arrêté du 13 novembre 2009	Très faible	Non évalué
Foudroiement de l'installation	-	P	D	Mise à la terre de l'installation électrique et contrôle visuel des pales lors de la maintenance	Très faible	Non évalué

Effet	Type effet			Mesure	Impact résiduel	Coût
	-	P	D			
Emballlement de l'éolienne du fait de vents trop forts / tempêtes	-	P	D	Arrêt de l'éolienne par vents trop forts	Très faible	Non évalué
Modification superficielle des sols lors de la phase travaux	-	T	D	Séparation de la terre végétale et de la terre de déblai, évacuation de la terre de déblai	Très faible	Non évalué
Topographie	-	T	D	Les terres excavées sont réutilisées au maximum sur place lors du remaniement de la topographie autour de l'éolienne 2. La terre excédentaire sera envoyée en filière adaptée	Faible	Intégré aux coûts de chantiers
Émission de poussières en phase chantier (qualité de l'air)	-	T	D	Des mesures devront toutefois être envisagées en période de chantier pour limiter ce risque d'émission de poussières (arrosage des plateformes de grutage...)	Faible	Non évalué
Détérioration de l'éolienne ou de pièces constituant l'éolienne induisant des risques pour les biens ou les personnes	-	T	D	Maintenance préventive des éoliennes	Très faible	Non évalué
Lisibilité du parc et insertion paysagère depuis zones à enjeux	-	P	D	Implantation s'appuyant sur les lignes de forces du relief, homogénéité des altitudes sommitales,	Faible à moyen	Non évalué
Destruction de haies (habitats favorables à la biodiversité)	-	P	D	Optimisation des accès pour réduire l'impact sur les haies	Faible à moyen	Non évalué

Effet	Type effet			Mesure	Impact résiduel	Coût
	-	P	D			
Destruction de haies (habitats favorables à la biodiversité)	-	P	D	Intervention d'un écologue avant et durant les travaux d'arrachage de lineux	Faible à moyen	1500 €
Risque de destruction d'individus en phase exploitation (Faucon crécerelle)	-	P	D	Démontage du nid de Faucon crécerelle (seule espèce à enjeu vulnérable sur le site) présent sur le pylône THT et pose d'un nichoir adapté. Réduction du risque de collision pour cette espèce	Très faible	Non évalué
Impacts sur les ligneux (habitats de nidification et d'alimentation pour plusieurs espèces)	-	T	D	Réduction de l'emprise des travaux au maximum. Configuration des accès de façon à limiter le nombre d'arbre et/ou de haies à supprimer/élaguer.	faible	Non évalué
Risque de destruction d'individus de chiroptères en phase exploitation	-	P	D	Installation de machines hautes et recul du mât face aux haies et boisements Bridage des 3 éoliennes dès la première année d'exploitation du parc pendant les périodes présentant le plus de risque (Cf pièce 5b. Etude d'impact)	Faible (voir selon résultats des suivis à la mise en service du parc)	Non évalué
Augmentation/modification du trafic en phase chantier	-	T	D	Définition du trajet avec les gestionnaires de voiries et information de la gendarmerie et des municipalités lors des convois exceptionnels / Information préalable	Faible	Non évalué
Emprise en parcelles agricoles	-	P	D	Optimisation des aménagements pour limiter les emprises et le dérangement de l'activité agricole	Faible	Non évalué
				Remise en état du site suite à l'exploitation du parc éolien		150 000 €

Effet	Type effet			Mesure	Impact résiduel	Coût
Perturbation des activités aériennes liées à l'aviation	-	P	D	Balisage des éoliennes selon l'arrêté du 13 novembre 2009	Très faible	Non évalué
Nuisance sonore auprès des riverains	-	P	D	Mode de fonctionnement optimisé la nuit	Faible	Non évalué
En cas de perturbation du signal de réception de la télévision ou de la radio	-	P	D	L'exploitant mettra en œuvre les installations nécessaires à la bonne réception du signal	Faible	10 000 €
Perception des aménagements annexes au parc éolien dans le paysage (postes de livraison notamment)	-	P	D	Emplacement du poste de livraison sur l'accès à l'éolienne E1, en secteur peu fréquenté	Faible	Non évalué

+ : Positif, - : négatif / P : Permanent, T : Temporaire / D : Direct ; I : Indirect

Synthèse des mesures de réduction

LES INCIDENCES RESIDUELLES

Au regard de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction envisagées par le porteur du projet, les effets résiduels notables du projet concernent uniquement la destruction d'un linéaire de haies dont la longueur dépendra de la modalité d'accès choisie (par le nord du site ou par le sud). D'autre part, la destruction d'un nid utilisé par le faucon crécerelle, afin d'éviter l'impact potentiel de collision des jeunes faucons.

Dans le cadre de la doctrine Éviter, Réduire, Compenser, et dans un souci de préservation de l'environnement, le porteur de projet a souhaité mettre en œuvre des mesures permettant de compenser ces impacts.

LES MESURES DE COMPENSATION

Les mesures de compensation qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet sont :

Le projet implique la destruction d'un nid de faucon crécerelle avant la période de nidification l'année de la mise en chantier du projet. À ce titre une demande sera faite auprès de RTE, gestionnaire de la ligne.

Ainsi, pour compenser cette perte, un nichoir pourra être créé à distance du projet.

Effet résiduel	Mesure	Effet résiduel	Coût
Destruction du nid de faucon crécerelle présent sur le pylône de la ligne THT	Achat et pose d'un nichoir de type « Schwegler » pour Faucon crécerelle à distance du parc éolien	Très faible	500 € nichoir
Certaines haies arbustives et multistrates sont impactées par le projet (aménagement des accès)	Plantation d'une haie champêtre d'environ 120 m de linéaire	Positif (corridor favorable aux chiroptères)	1800 € à 2400 €

Synthèse des mesures de compensation

LES MESURES DE SUIVI

Pour certains impacts, des mesures de suivi sont envisagées pour permettre une appréciation réelle de l'impact en phase de fonctionnement des installations. Ces mesures de suivi sont listées ci-après :

<i>Effet</i>	<i>Mesure</i>	<i>Coût</i>
Risque de mortalité directe des oiseaux et chauves-souris avec les éoliennes	Le suivi de mortalité sera effectué durant les semaines 16 et 43, en conformité avec le protocole de 2018. Il devra débuter dans les 12 mois suivant la mise en service du parc éolien puis tous les 10 ans. <i>Sur une durée d'exploitation moyenne de 25 ans, ce suivi devra donc être réalisé à trois reprises pour un coût total de 127 200 € HT.</i> Le suivi de la mortalité de l'avifaune sera calé sur celui des chiroptères.	42 400 € /an
Modification de l'activité chiroptérologique après implantation du parc	Concernant l'activité, un suivi en hauteur et en continu sera effectué, entre les semaines 16 et 43 également. Le dispositif sera placé sur une des éoliennes du parc, l'éolienne E3 sera privilégiée. La révision du protocole de 2018 ne mentionne plus la nécessité de réaliser des suivis d'activité pour l'Avifaune	12 900 €
Le CNPN demande une gestion à long terme de la lande présente au sein du site.	Dans le but de préserver les populations de faune et de flore y trouvant refuge. Le porteur de projet s'engage à faire passer un écologue tous les 3 ans au sein de cette parcelle afin de suivre l'évolution de la lande et d'y adapter la gestion si nécessaire durant la durée d'exploitation du parc.	2 000 €
Destruction d'un nid de faucon crécerelle avant période de nidification	Suivi de la mesure de création d'un nouveau nichoir pour le faucon crécerelle à distance du parc	500 €
Nuisance sonore auprès des riverains	Suivi acoustique suite à la mise en service des éoliennes	20 000 €

Synthèse des mesures de suivi

Les modalités de mesures de suivi sont détaillées dans l'étude d'impact (Pièce 5-B).

VI.2. SYNTHÈSE DES COÛTS DES MESURES

L'estimation financière des mesures est difficile car la plupart des mesures d'évitement et de réduction ne sont pas chiffrables (car intégrées tout au long de la démarche ERC de développement du projet).

La totalité des mesures chiffrables permet ainsi une estimation d'un coût d'environ 192 900 € à 193 400 € TTC hors coût de remise en état du site (150 000 €) et 343 400 € en prenant en compte le coût de remise en état du site..

- Environ 20 000 € HT de mesures d'évitement (chantier propre...);
- Environ 10 000 HT de mesures de réduction (sans prendre en compte le coût du démantèlement de 150 000 € et de la maintenance préventive) ;
- Environ 2 300 € à 2 900 € HT de mesures de compensation ;
- Environ 77 800 € HT de mesures de suivi (selon prestataires et conclusions des études) (puis 2x 42 400 € pour les deux autres suivis de mortalité à réaliser tous les 10 ans, soit 162 600 € au total pour les mesures de suivi);

VII. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact conclut à un impact global faible du projet sur le territoire et son environnement (faune/ flore, Paysage/patrimoine, milieu humain, milieu physique).

Enfin, ce projet permettra la production d'une électricité propre et renouvelable à partir du gisement de vent du territoire. Il aura également une incidence locale positive via les retombées locales directes et indirectes en termes de revenus pour la collectivité.