



PROJET ÉOLIEN DES LANDES DE LA GRENOUILLÈRE

COMMUNE DE BRÉHAN (56)





SOMMAIRE

Préambule	4
Les partenaires du projet	7
• SAS Parc éolien des Landes de la Grenouillère, un coactionariat entre la société Valeco et le territoire acteur de la transition écologique	7
• SAS Pondi Energies	8
• Valeco, pionnier des énergies renouvelables en France	9
• Une entreprise du groupe EnBW	9
• Un acteur présent sur toute la chaîne de valeur, du début à la fin des projets	10
Le projet	11
• Pourquoi un projet éolien ?	11
• Localisation du projet	12
• Caractéristiques du parc éolien	13
• Retombées locales et coûts estimatifs	18
• Les études de développement et les principaux enjeux	19
• Le choix de la meilleure implantation	27
• L'intégration du projet dans son environnement	28
• Mesures pour éviter, réduire, compenser	39
• Réalisation et démantèlement	40
• Étapes à venir	49
En savoir plus	50
L'éolien en 10 questions (ADEME)	55

PRÉAMBULE

Dans le cadre du développement d'un projet éolien sur la commune de Bréhan, les partenaires du projet ont décidé de mettre en place une procédure volontaire de concertation préalable du public sur la commune d'implantation du projet.

Cette procédure volontaire a pour but de permettre au public de s'exprimer sur la base d'informations notamment techniques qui ont été récoltées lors des études préalables et qui sont mises à disposition dans ce dossier.

Cette phase de concertation s'ouvre à partir du mardi 18 avril et se terminera le vendredi 5 mai, soit sur une durée de 18 jours.

La concertation est une étape importante dans la construction d'un projet. Elle permet de définir ensemble un projet et de le partager au bénéfice du territoire et des citoyens.

Habitants, élus, exploitants, associations... sont consultés durant les différentes phases du projet. L'ensemble de ce public a accès à l'information sur le projet et va pouvoir, durant ces temps de concertation, poser des questions, donner son avis, faire part de ses préoccupations et apporter ses contributions pour enrichir le projet.

Cette concertation est volontaire et réalisée dans l'esprit qui oriente les procédures réglementaires destinées à assurer l'information et la participation du public.

Ainsi, le mercredi 19 avril, une journée d'information au public est organisée afin d'informer, d'échanger et de répondre aux éventuelles questions sur le Projet éolien des Landes de la Grenouillère. Cette permanence sera assurée en salle du conseil de la Mairie de Bréhan de 15h à 19h30.

AVIS DE CONCERTATION PREALABLE DU PUBLIC

En application du décret n°2017-626 du 25 avril 2017 relatif aux procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement et modifiant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale de certains projets, plans et programmes.

RELATIVE A L'IMPLANTATION D'UN PARC EOLIEN SUR LA COMMUNE DE BRÉHAN

Objet de la concertation

Dans le cadre du développement d'un projet éolien sur la commune de Bréhan, la société VALECO en partenariat avec la SEM Pondi Énergies ainsi que la communes de Bréhan ont décidé de mettre en place une procédure de concertation préalable du public. Cette procédure volontaire a pour but de permettre aux riverains potentiellement impactés par le projet de s'exprimer sur la base d'informations techniques récoltées tout au long des études menées et qui sont mises à disposition.

Le présent projet concerne la création du Parc Eolien des Landes de la Grenouillère. Le projet sera composé de 3 éoliennes et d'un poste de livraison implantés sur la commune de Bréhan.

Depuis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Compte tenu de la hauteur des mâts des aérogénérateurs et la nature des activités exercées, un dossier de demande d'autorisation environnementale unique (au titre de l'autorisation d'exploiter ICPE) sera nécessaire en vue d'exploiter le parc éolien, conformément au décret n°2011-984 du 23 août et l'arrêté d'application du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

Durée de la concertation

La concertation préalable sera ouverte du mardi 18 avril au vendredi 5 mai 2023. Le bilan de cette concertation sera rendu public dans les 3 mois suivant la fin de la procédure.

Modalités de la concertation

La concertation aura lieu sur la commune de Bréhan. Le site internet de la commune hébergera, à compter du début de la concertation publique, un dossier synthétique présentant le projet. Le lien du site de la commune est rappelé ci-dessous : <https://brehan.fr>

Un exemplaire papier du dossier synthétique de présentation ainsi qu'un registre d'observations seront également mis à disposition au sein de la mairie durant toute la période de la concertation préalable. Ces documents seront consultables aux heures d'ouverture habituelles.

PERMANENCE D'INFORMATION

Enfin, afin d'échanger avec les riverains qui le souhaitent, le porteur de projet assurera une journée de permanences d'informations le mercredi 19 avril 2023

- de 15H00 à 19H30 à la salle du conseil de Bréhan.

Contact & Coordonnées

Les informations relatives à ce dossier peuvent être demandées auprès de :

- Monsieur Cyprien BOURGET, Chef de Projet Éolien, adresse mail : cyprienbourget@groupevaleco.com
- Monsieur Simon RITTER, Responsable Régional Éolien, adresse mail : simonritter@groupevaleco.com

Ce document d'information, retrace les nombreuses études réalisées et les étapes de développement du parc éolien. Il a pour seul objectif de fournir les éléments nécessaires à une entière compréhension du projet pour donner la possibilité au public d'exprimer son opinion en parfaite connaissance.

Ce dossier de concertation est également disponible en téléchargement sur le site internet de la mairie de Bréhan :

<https://brehan.fr>

Vos avis, questions ou suggestions peuvent être déposés :

- au sein du recueil d'avis disponible en mairie de Bréhan pendant les horaires d'ouverture habituels ainsi que pendant la permanence publique du mercredi 19 avril de 15h à 19h30 ;
- par courrier à : Valeco à l'attention de Cyprien BOURGET
4 rue du Progrès, 44000 Nantes
- par courriel à l'adresse : cyprienbourget@groupevaleco.com

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT D'UN PROJET EOLIEN



LES PARTENAIRES DU PROJET

SAS PARC ÉOLIEN DES LANDES DE LA GRENOUILLÈRE, UN COACTIONNARIAT ENTRE LA SOCIÉTÉ VALECO ET LE TERRITOIRE ACTEUR DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Dans le cadre des possibilités offertes par la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 et afin de répondre à la demande du territoire, VALECO, la Société d'Economie Mixte (SEM) 56énergies et la commune de Bréhan ont conclu un accord de partenariat permettant au territoire d'acquérir 45% de l'actionnariat de la société porteuse du présent projet (voir organigramme ci-contre).

En effet, l'ensemble des réflexions a abouti à la création de la société porteuse du projet « Parc éolien des Landes de la Grenouillère » dont l'actionnariat est réparti de la manière suivante:

- VALECO : 55%
- Pondi Energies (1) : 40%
- Commune de Bréhan : 5%

Ce co-actionnariat permet de garantir la transparence du développement du projet au territoire. Il lui permet également d'orienter les choix techniques et la définition de l'implantation afin de garantir la meilleure acceptabilité locale du parc éolien.

Enfin, il est également envisagé de pouvoir intégrer à tout moment un 4ème actionnaire composé de citoyens afin de leur permettre de s'impliquer dans le projet.



Actionnariat de la société Parc éolien des Landes de la Grenouillère

Ce projet est donc le fruit d'un partenariat entre le secteur public et le secteur privé

(1) La SEM 56énergies et Pontivy Communauté ont créé un véhicule juridique pour investir dans les projets d'énergies renouvelables : la SAS GMVA Énergie positive (voir page suivante).

SAS PONDI ENERGIES

Dans le cadre de sa stratégie énergétique, Pontivy Communauté a souhaité mettre en place un outil commun avec la SEM 56 Energies pour investir dans des unités de production d'énergies renouvelables. Pour rappel, la SEM 56 Energies est constituée de Morbihan Energies (syndicat départemental d'énergies du Morbihan, actionnaire majoritaire), de la Caisse des Dépôts et Consignations, du Crédit agricole du Morbihan, de la Caisse d'Épargne Bretagne - Pays de Loire et du Crédit Mutuel Arkéa.



Cet outil d'investissement se traduit par la création d'une société par actions simplifiées (SAS) nommée Pondi Energies.

Il s'agit donc d'une étape importante pour le territoire de Pontivy Communauté dans son engagement dans la transition énergétique. En effet, la mise en place de cet outil opérationnel permet d'accélérer et de concrétiser ses actions face à l'urgence climatique avec notamment pour objectif de faire émerger, développer, construire et exploiter des installations d'énergies renouvelables.

VALECO, PIONNIER DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN France

VALECO, producteur d'énergies renouvelables depuis plus de 20 ans, a une expérience reconnue dans l'éolien et dans le photovoltaïque (au sol et sur toiture) avec plus de 697 mégawatts (MW) de puissance de production électrique actuellement en exploitation sur le territoire français (au 1er trimestre 2023).

VALECO a été un des pionniers des énergies renouvelables en France, que ce soit par la construction du plus grand parc éolien de l'époque à Tuchan (11) en 2000 ou par la construction de la première centrale solaire au sol en France métropolitaine à Lunel (34) en 2008. La société continue de se développer de manière importante avec une réserve de projets en développement de plus de 4GW.

VALECO développe, finance et exploite des projets d'énergies renouvelables (éolien, solaire, hydraulique et biomasse) pour son propre compte.

La société a été fondée en 1989 et est à ce jour présidée par M. François DAUMARD et dirigée par M. Philippe VIGNAL (Directeur Général).

UNE ENTREPRISE DU GROUPE EnBW

Aujourd'hui, VALECO fait partie du groupe EnBW, 3^{ème} producteur d'électricité en Allemagne et leader Européen des énergies renouvelables.

EnBW est un groupe à actionariat presque entièrement public. Cet ADN public nous pousse à travailler en étroite collaboration avec les collectivités territoriales d'implantation de nos parcs éoliens et photovoltaïques.

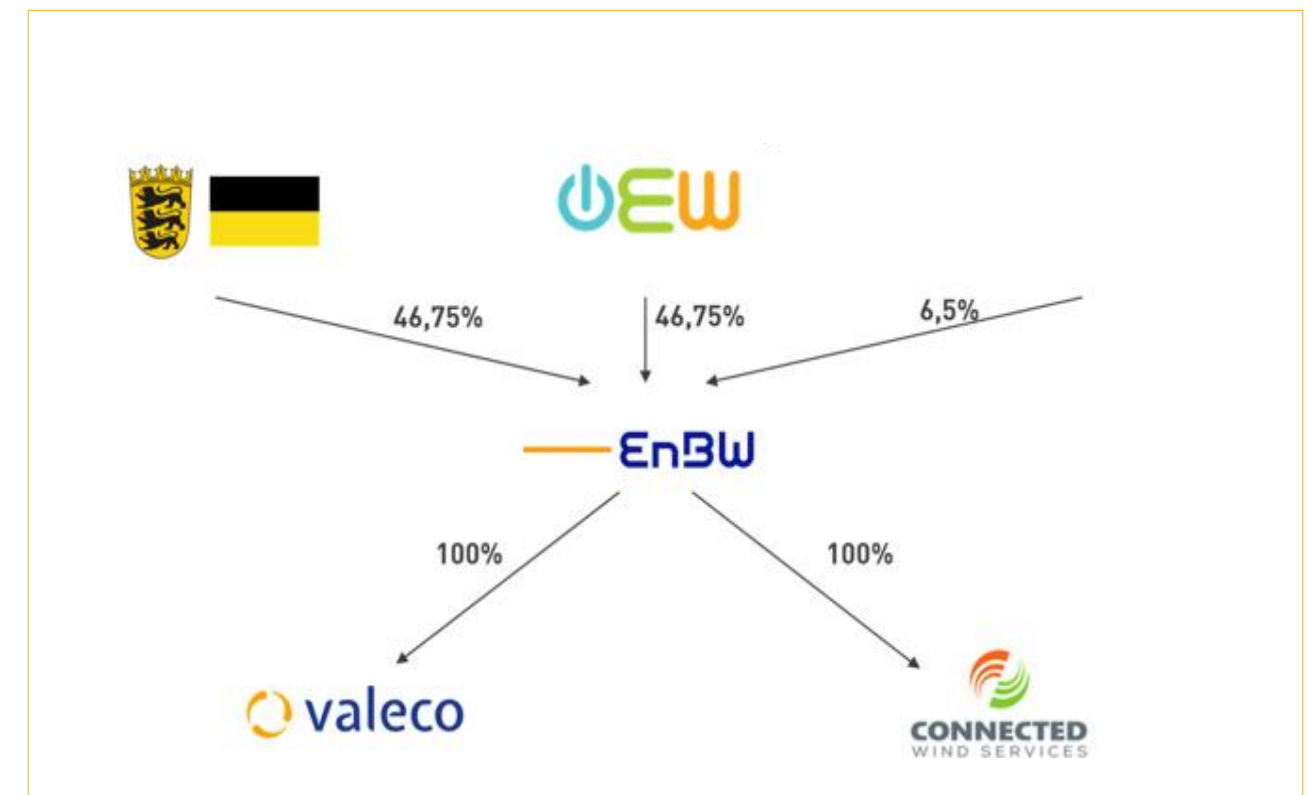
Le capital de VALECO et du groupe EnBW est réparti de la façon suivante :

EN FRANCE, VALECO EST PROPRIÉTAIRE DE :

- ✓ **37** centrales solaires en exploitation ou en construction
- ✓ **207** éoliennes en exploitation
- ✓ **1** projet pilote de parc éolien offshore flottant

EN EUROPE, LE GROUPE ENBW POSSÈDE :

- ✓ **60** centrales solaires en exploitation ou en construction
- ✓ **500** éoliennes terrestres en exploitation
- ✓ **4** parcs offshore (188 éoliennes) en exploitation



UN ACTEUR PRÉSENT SUR TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR, DU DÉBUT À LA FIN DES PROJETS

VALECO intervient sur toute la chaîne de valeur, depuis le développement de projet jusqu'au démantèlement des installations en passant par l'exploitation et la maintenance.

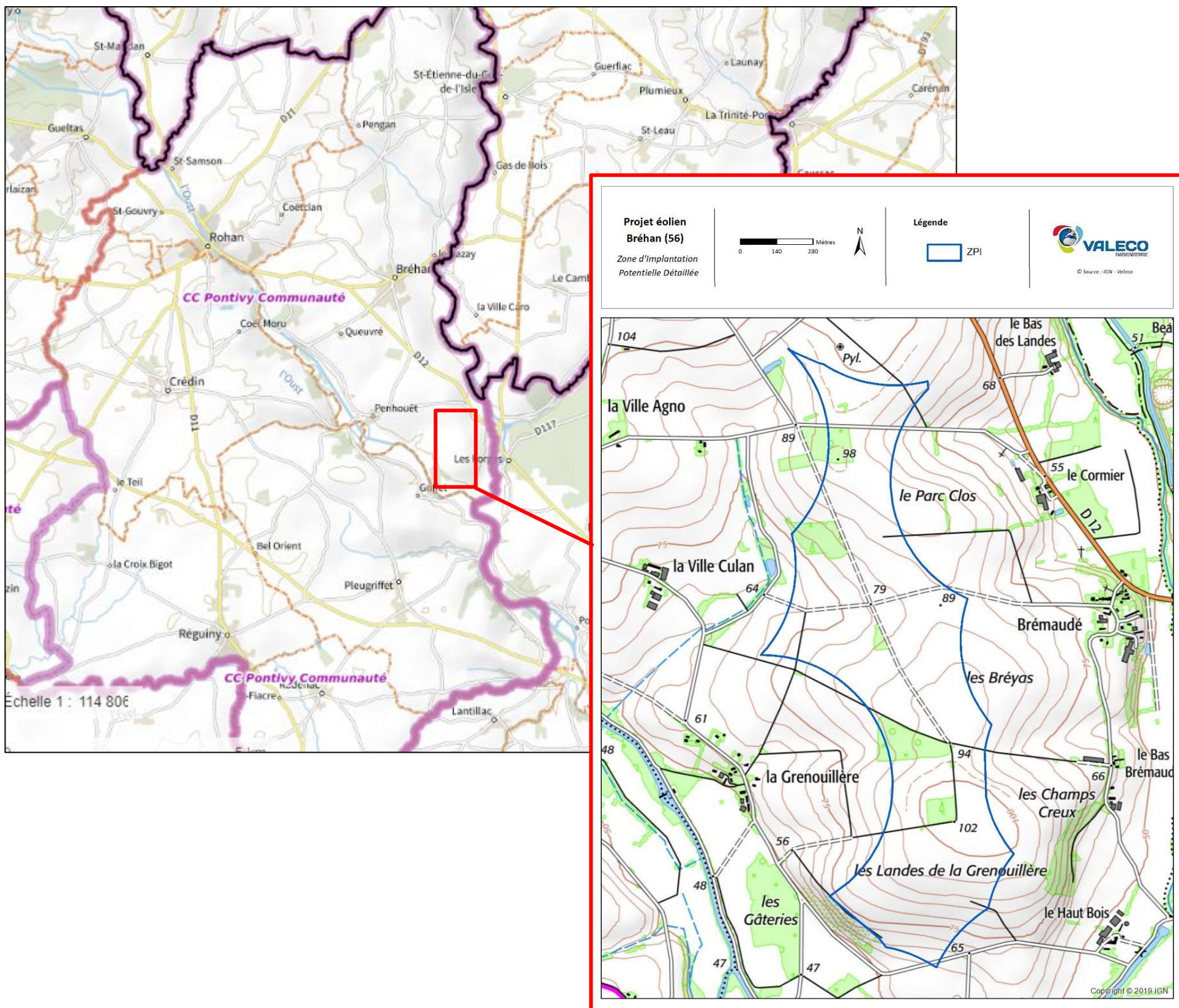


La maîtrise de l'ensemble des étapes du projet, de sa conception à son démantèlement, nous permet de nous engager durablement auprès de nos partenaires.

VALECO est constitué d'équipes spécialisées et complémentaires sur tout le territoire français. Avec nos huit agences en France, nous sommes au plus près de nos projets et des acteurs du territoire.

LOCALISATION DU PROJET

La zone d'étude du projet éolien se situe sur un plateau agricole au sud de la commune de Bréhan, au lieu-dit les Landes de la Grenouillère. La zone d'étude, délimitée par la distance réglementaire de 500m aux habitations, est longue d'environ 2km du nord au sud et large d'environ 500m d'est en ouest.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'énergie éolienne répond à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable.

Elle propose une solution au problème de l'épuisement du gisement des énergies fossiles et à l'augmentation de l'effet de serre.

Elle s'inscrit dans une démarche qui :

- Préserve l'environnement, dans la mesure où cette énergie ne produit ni poussières, ni fumées, ni odeurs, où elle ne génère pas de déchets ;
- Favorise la diversité des sources énergétiques ;
- Répond au souci d'indépendance énergétique des nations.

Dans le domaine de l'énergie électrique, la France se caractérise par une forte dépendance aux ressources non renouvelables, et en particulier à l'uranium avec la prédominance du nucléaire (67,1 % de la production électrique en 2020). Une faible partie de la production électrique est assurée par les énergies renouvelables (25,3 %) : hydraulique, solaire, éolienne, géothermique, biomasse.

L'implantation des éoliennes du parc éolien des Landes de la Grenouillère participera donc à la diversification des moyens de production

CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN

Localisation	Région	Bretagne
	Département	Morbihan (56)
	Communes	Bréhan
Eoliennes	Puissance unitaire maximale	4,8 MW
	Nombre	3
	Puissance totale maximale	14,4 MW
	Diamètre rotor	130 à 150m
	Hauteur mât	105 à 125 m
	Hauteur bout de pale	180 à 200 m
Autres aménagements	Poste électrique	1 poste de livraison (PDL)
	Raccordement inter-éolien	Câbles enterrés 20kV
	Fondations	Environ 25m de diamètre et 4m de profondeur
	Plateformes	65 x 35m
Production	Pistes créées / renforcées	Environ 70 ml / 3 000 ml
	Production annuelle attendue	40 500 MWh
	Equivalent nombre de foyers alimentés	8300 [1]
	Equivalent nombre de personnes alimentées	18 300 [2]
	Emissions de CO2 évitées	20 300 tonnes de CO2 / an [3]
	Durée de vie	25 ans

[1] Consommation moyenne d'un site résidentiel en 2020 : 4 435 kWh (Source : CRE)

[2] Considérant 2,2 personnes par foyer, source INSEE 2017 (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486#tableau-figure1>)

[3] Ce calcul est détaillé dans l'Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective, stratégie, parue en septembre 2017. Dans ce document, l'ADEME mentionne ainsi que ces estimations de 500 à 600 gCO₂ / kWh « découlent du mix de production auquel s'est vraisemblablement substituée l'électricité éolienne (« mix de référence »). L'analyse conduite pour déterminer ce mix de référence aboutie, en termes de poids des différents moyens de production, aux valeurs centrales suivantes : 39% de gaz naturel, 19% de charbon, 28% de fioul, et 14% de nucléaire. Une analyse de sensibilité a été conduite sur la base de mix de référence plus ou moins émetteurs (se référer à la partie 1.B de la présente étude). Les montants d'émissions évitées sont ensuite calculés par application de facteurs d'émissions spécifiques aux moyens de productions identifiés, pour chacun des polluants analysés. Les facteurs d'émissions utilisés sont issus de la Base carbone ADEME et de la base OMINEA 2017 du CITEPA ».

Quatre « périodes » de fonctionnement d'une éolienne, sont à considérer :

- Dès que le vent se lève (à partir de 3 m/s), un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles le multiplicateur et la génératrice électrique ;
- Lorsque le vent est suffisant, l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor tourne alors à sa vitesse nominale comprise entre 6 et 12 tours par minute (et la génératrice jusqu'à 3 000 tours/minute). Cette vitesse de rotation est lente, comparativement aux petites éoliennes.
- La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente.
- Quand le vent atteint une cinquantaine de km/h, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'angle de calage des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

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

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

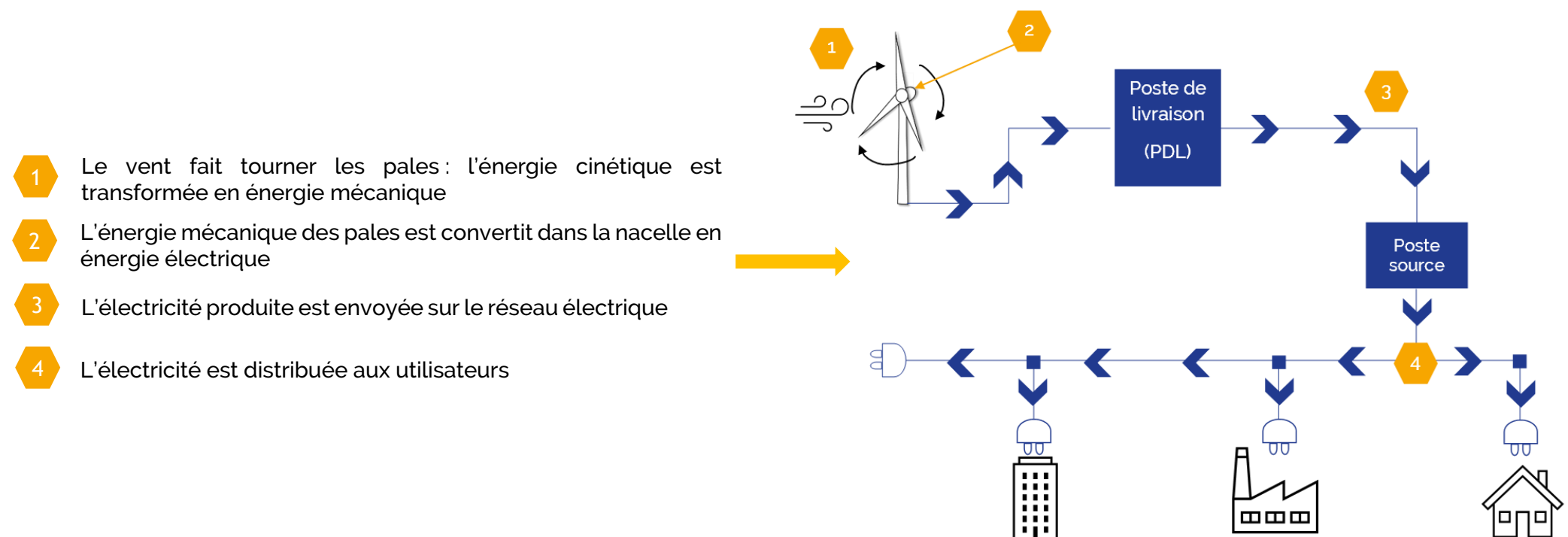


Schéma électrique d'un parc éolien



GABARIT DES ÉOLIENNES

- **Le balisage aérien**

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, le parc éolien sera équipé d'un balisage diurne et nocturne.

Le balisage diurne sera mis en place au moyen de feux de moyennes intensités de type A positionnés sur la nacelle (éclats blancs de 20 000 cd). Le balisage nocturne sera effectué avec des feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd).

- **Le rotor**

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

- Nombre de pales : 3
- Diamètre maximal du rotor : 150 m

- **La nacelle**

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

- **Le mât de l'éolienne**

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

- Couleur : blanc cassé (réglementaire)

LE SAVIEZ-VOUS ?

Une éolienne est composée de :

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

Le transformateur

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

Le Socle

Il s'agit d'une fondation en béton d'environ 3 à 4 mètres de profondeur et d'environ 25 mètres de diamètre. Avant l'érection de l'éolienne, le socle est recouvert de remblais naturels qui sont compactés et nivelés afin de reconstituer le sol initial, seuls 50 cm de la fondation restent à l'air libre afin d'y fixer le mât de la machine.

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

- Ferrailage : entre 50 et 70 tonnes
- Volume total : environ 500 m³

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le socle en béton armé est conçu pour résister aux contraintes dues à la pression du vent sur l'ensemble de la structure. C'est lui qui, par son poids et ses dimensions, assure la stabilité de l'éolienne.

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

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



Socle béton d'une éolienne

— LES POSTES DE LIVRAISON

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



Intérieur d'un poste de livraison



Arrivée d'un poste de livraison sur un site éolien



Poste de livraison du parc éolien de Marendueil (SOMMEREUX - 60)

Les emplacements choisis pour les postes de livraison sont à proximité du réseau public afin de faciliter le raccordement au poste source par le gestionnaire de réseau.

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

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

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

Les dimensions pour un poste de livraison sont de 10m de longueur, 3m de largeur et 3m de hauteur.

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

RETOMBÉES LOCALES ET COÛTS ESTIMATIFS

De par son expérience en développement de projets d'énergie renouvelables, Valeco estime le coût global pour le développement et la construction du projet autour de 25 000 000 €. Cette estimation de coût est provisoire et sujette à modification en raison des conditions du marché du moment de l'attribution du contrat.

DES REDEVANCES FISCALES POUR LES COLLECTIVITÉS

En tant qu'activité économique, les éoliennes génèrent différents revenus fiscaux, au titre notamment des taxes foncières, de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE), de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) et de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Ces revenus fiscaux sont de l'ordre de 10 à 15 k€ par MW installé et par an.

Ils sont par la suite redistribués entre les différentes collectivités en fonction principalement du régime fiscal de l'établissement public de coopération intercommunale auquel appartient la commune d'implantation.

D'une façon générale, le bloc communal et le département reçoivent respectivement chacun du centre des impôts départemental approximativement 7 000 et 3 000 euros par MW installé par an, toute fiscalité confondue.

En décembre 2020, le Ministère de la Transition Ecologique précisait qu'1€ de soutien public investi dans les projets d'ENR en 2019 avait généré 2€ de valeur ajoutée sur les territoires.

Dans le cadre du projet éolien des Landes de la Grenouillère (pour un parc de 3 éoliennes de 4MW), le parc générerait environ 118 500 €/an de redevances fiscales pour les collectivités territoriales réparties comme ci-après :

- la Commune de Bréhan pourrait percevoir 28 400 €/an de taxe ;
- Pontivy Communauté 59 700 €/an de taxe ;
- le département du Morbihan percevrait 31 400 €/an de taxe.

Ces valeurs sont calculées au prorata du nombre de mégawatt installé en fonction de taux fixés et arrondis, ainsi elles peuvent donc légèrement évoluer en fonction de l'actualisation de ces taux.

LES COLLECTIVITÉS, ACTIONNAIRES DU PARC EOLIEN

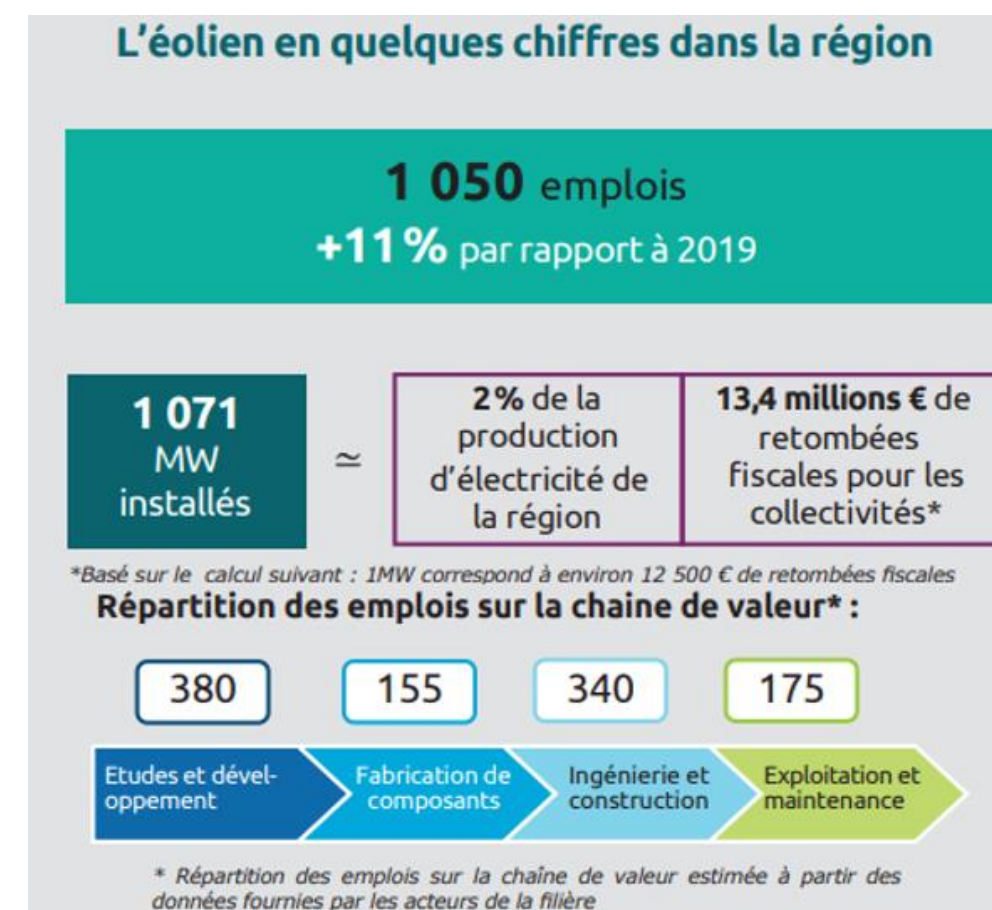
Outre les retombées fiscales, la commune de Bréhan, en tant qu'actionnaire à hauteur de 5% de la société projet, percevra les dividendes générés par la production d'électricité en phase exploitation.

Le projet contribuera à l'économie locale et permettra de générer des ressources économiques pour la collectivité.

L'ÉOLIEN, UNE ÉNERGIE QUI CRÉE DES EMPLOIS TOUS LES JOURS

Avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte qui porte l'objectif de 33% d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2030, la filière éolienne poursuit son développement sur le territoire français et devient un vrai moteur de croissance et d'emplois. Fin 2020 la filière française est forte de plus de 22 600 emplois soit une augmentation de 12% par rapport à 2019.

Focus sur les chiffres de la Région Bretagne (source : FEE)



LE PROJET

LES ÉTUDES DE DÉVELOPPEMENT ET LES PRINCIPAUX ENJEUX

Pour développer un parc éolien, des études règlementaires sont réalisées sur différents périmètres autour de la ZIP. Ces études sur le vent, les chauves-souris, l'avifaune, la faune, la flore, l'acoustique, le paysage, le patrimoine, puis les impacts potentiels du projet retenu sont conduits sur plusieurs mois par des experts indépendants dont le rôle n'est pas de construire ni d'exploiter un parc éolien mais de prendre en considération, en amont des projets, les enjeux environnementaux et le cadre de vie.

Les conclusions de ces études permettent de proposer un projet de moindre impact environnemental et paysager, en adéquation avec les politiques locales d'aménagement et de valorisation du territoire et en cohérence avec les parcs éoliens existants.

L'étude d'impact a pour objectif de situer le projet au regard des préoccupations environnementales. Conçue comme un outil d'aménagement et d'aide à la décision, elle permet d'éclairer le porteur du projet sur la nature des contraintes à prendre en compte en lui assurant le contrôle continu de la qualité environnementale du projet.

L'étude d'impact sur l'environnement et la santé des populations est un instrument essentiel pour la protection de l'environnement. Elle consiste en une analyse scientifique et technique des effets positifs et négatifs d'un projet sur l'environnement. Cet instrument doit servir à la protection de l'environnement, à l'information des services de l'Etat et du public, et au Maître d'ouvrage en vue de l'amélioration de son projet.

Dans ce sens, des études techniques ont été réalisés dans le cadre du projet éolien des Landes de la Grenouillère afin de déterminer les sensibilités présentes sur la zone d'étude.

L'étude paysagère s'effectue à différentes échelles correspondant à quatre périmètres d'études : éloigné, rapproché, immédiat et ZIP (Zone d'implantation potentielle) qui correspond à l'emprise même du projet. Ces périmètres s'appuient sur des éléments structurants du paysage local, lignes de relief, routes majeures, bourgs et boisements. Le travail consiste à aller progressivement du plus large au plus précis. Sont aussi identifiées les zones d'intérêt touristique, les lieux de vie et d'habitat, les axes de communication (routes et chemins) ainsi que les sites patrimoniaux.

L'étude des milieux naturels, de la faune et de la flore permet d'inventorier le patrimoine naturel pour attester ou non de la présence d'espèces ou d'habitats naturels remarquables et/ou protégés sur l'aire d'étude afin d'apprécier leur importance, leur sensibilité au projet éolien, les éventuels impacts induits, le respect de la réglementation sur la protection de la nature, mais aussi de définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement. Des sorties de terrain sont ainsi réalisées pour localiser, identifier, analyser, inventorier puis cartographier les espèces présentes puis les zones à enjeux. Ces observations suivent le rythme des espèces et les différentes périodes de leur cycle biologique.

L'étude d'impact est réalisée pour le dossier de demande d'autorisation afin de rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien et permettre d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet. L'étude d'impact a pour objectif de :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
- Aider à la conception d'un projet grâce à l'analyse scientifique et technique globale du territoire ;
- Informer le public et les services déconcentrés de l'État, sur la prise en compte de l'environnement dans la conception du projet proposé.

Sur le milieu naturel

Le bureau d'étude SYNERGIS ENVIRONNEMENT a été missionné afin d'évaluer de façon précise l'intérêt biologique de la zone d'étude du projet éolien, des experts écologues se sont rendus sur le site afin de relever les espèces présentes et leurs activités.

L'inventaire de l'état initial écologique a duré sur un cycle biologique complet (un an). L'état initial sert à guider les développeurs dans le choix d'implantation des éoliennes. Ainsi, en fonction des sensibilités détectées sur la zone d'étude, la configuration finale du projet est établie de façon à éviter ou réduire au maximum les impacts.

Synthèse des enjeux écologiques :

Les inventaires des habitats naturels et de la flore mettent en avant la nette domination des milieux agricoles (cultures et prairies) dans l'aire d'étude immédiate (AEI). Les milieux à enjeu fort sont les zones humides riveraines, ainsi que les habitats d'espèces à enjeu fort. Trois habitats d'intérêt communautaire sont également localisés et sont d'enjeu fort.

Pour les habitats et la flore, seuls les zones humides et quelques arbres réservoirs de biodiversité sont en enjeu faible.

Concernant l'avifaune, les inventaires réalisés portent sur les oiseaux nicheurs, l'avifaune migratrice prénuptiale, l'avifaune migratrice postnuptiale et l'avifaune hivernante. Les enjeux pour l'avifaune migratrice prénuptiale sont plutôt limités. La migration postnuptiale des oiseaux voit un grand nombre d'individus traverser l'AEI en passant par la crête. Des zones de haltes sont à noter.

La diversité d'oiseaux nicheurs est importante compte tenu du faible potentiel des milieux de l'AEI avec 55 espèces. Plusieurs sont d'enjeu modéré et une d'enjeu fort. En hiver les effectifs d'oiseaux restent très importants avec des zones de haltes et de nourrissage localisés dans l'AEI. Plusieurs espèces à enjeu sont notées dont la grande aigrette classée en danger en Bretagne.

Les chiroptères ont été inventoriés par points d'écoute active, passive, par enregistrement en continu à la cime d'un arbre et sont en cours d'enregistrement continu sur un mât de mesure de 120 m installé sur site.

En tout 17 espèces sur les 18 communes en Bretagne ont été recensées dans l'AEI. Des secteurs d'enjeu fort se dégagent autour des boisements pour la pipistrelle commune et la barbastelle d'Europe.

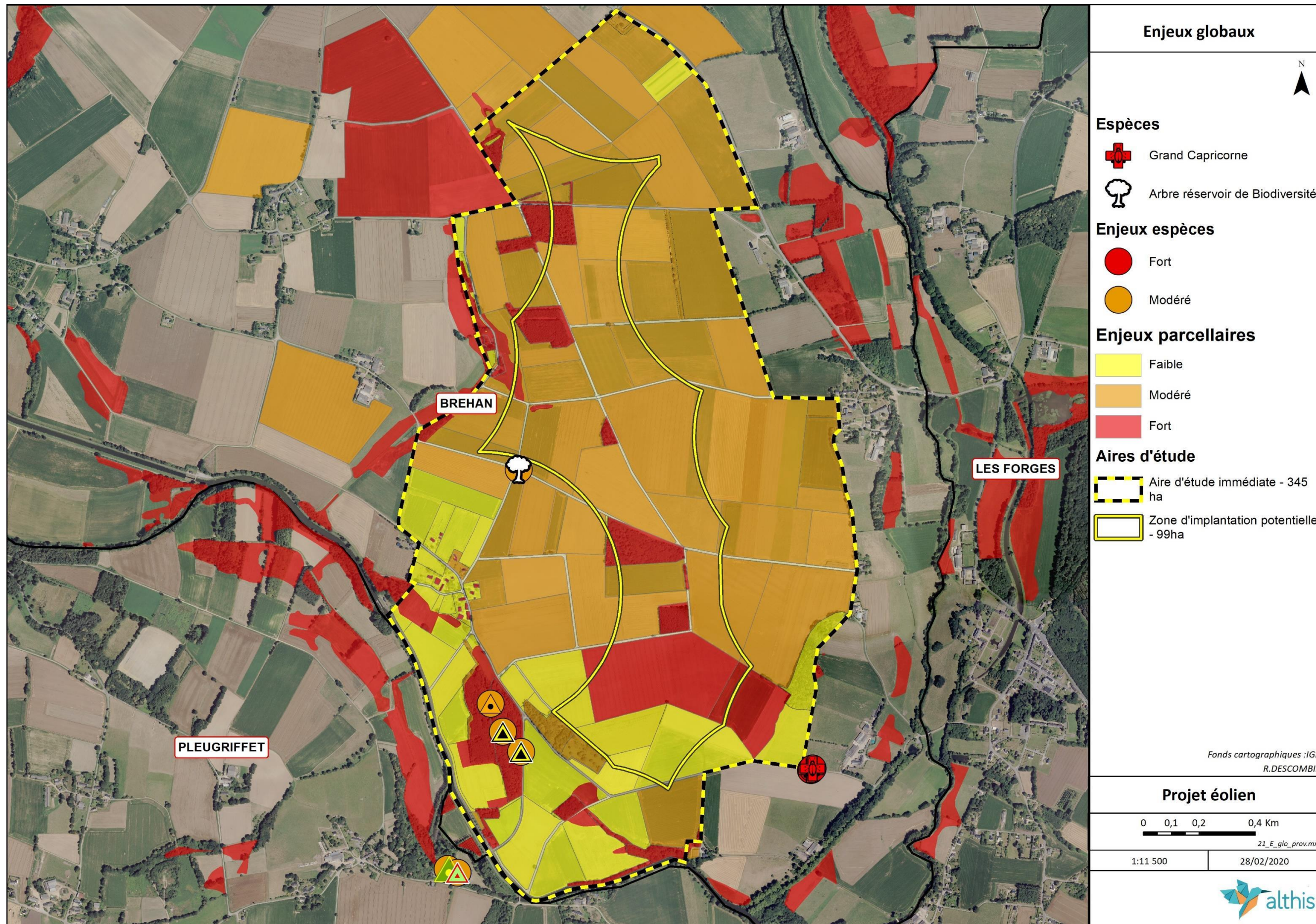
Enfin pour la petite faune des espèces à enjeux sont identifiées pour les amphibiens et les insectes (grand capricorne), mais ils restent très localisés.

Les enjeux se concentrent principalement dans les zones humides, au niveau des haies et sur la zone de landes au nord de l'AEI et des zones de transit à chiroptères. La carte ci-après illustre les enjeux écologiques globaux pour le présent projet éolien.

Les zones JAUNES correspondent aux milieux agricoles les plus ouverts et les plus artificialisés. Ces zones sont à risque faible concernant les collisions avec les oiseaux et les chauves-souris. Il s'agit des zones préférentielles à l'implantation des éoliennes.

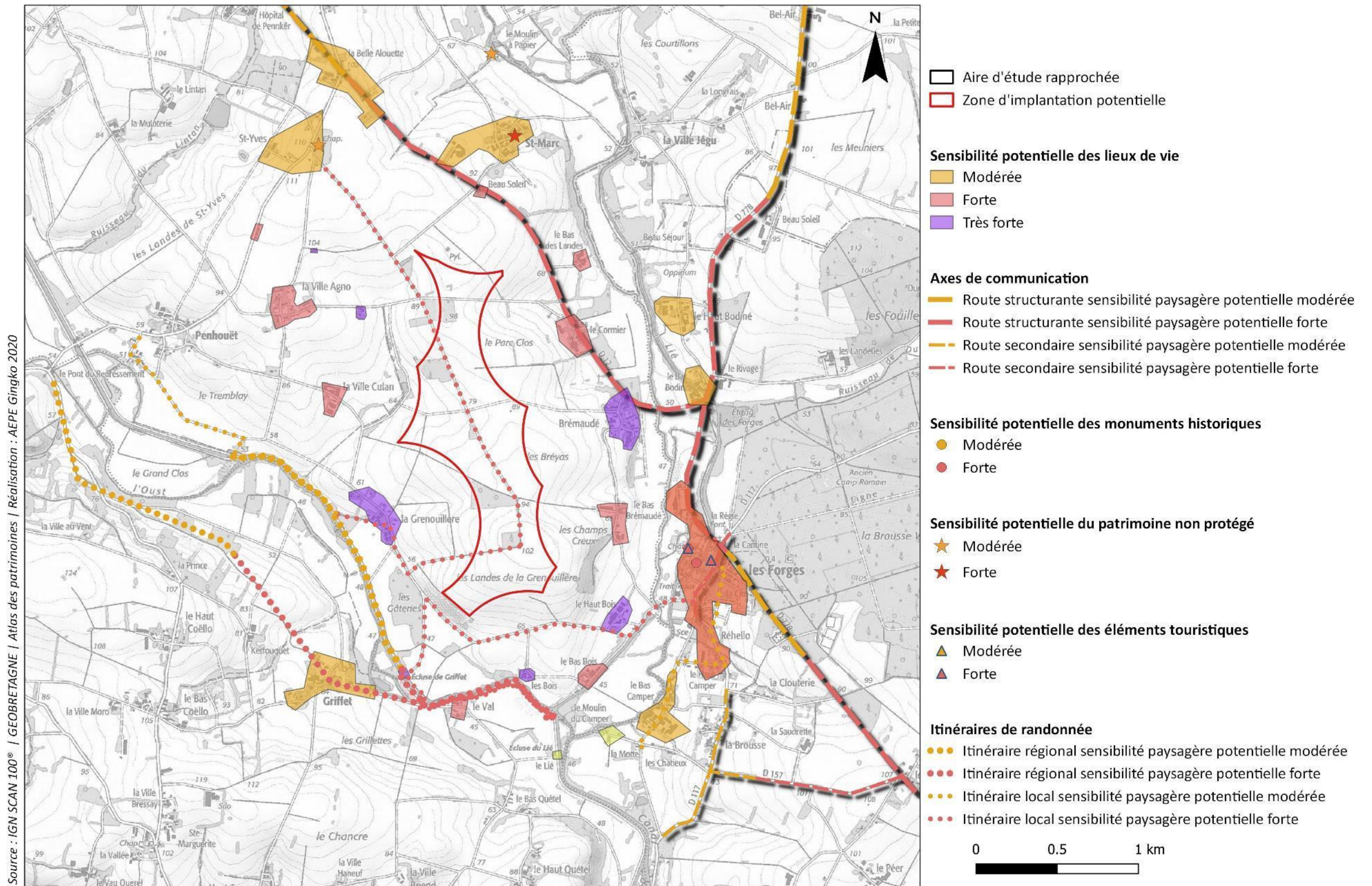
Les zones ORANGE correspondent aux zones moins sensibles pour lesquelles une implantation d'éolienne aurait un possible impact modéré. Les milieux et espèces qui composent ces zones seront donc à considérer attentivement lors d'une possible implantation.

Les zones ROUGES correspondent à des milieux très sensibles pour lesquels une implantation d'éolienne aurait un impact notable (destruction de zones humides ou secteurs à risque de collision élevé avec les oiseaux ou les chauves-souris).



Carte de synthèse des enjeux écologiques

La synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales de l'AEI est présentée sur la carte ci-dessous :



Source : IGN SCAN 100® | GEOBRETAGNE | Atlas des patrimoines | Réalisation : AEPE Gingko 2020

Sur le milieu sonore

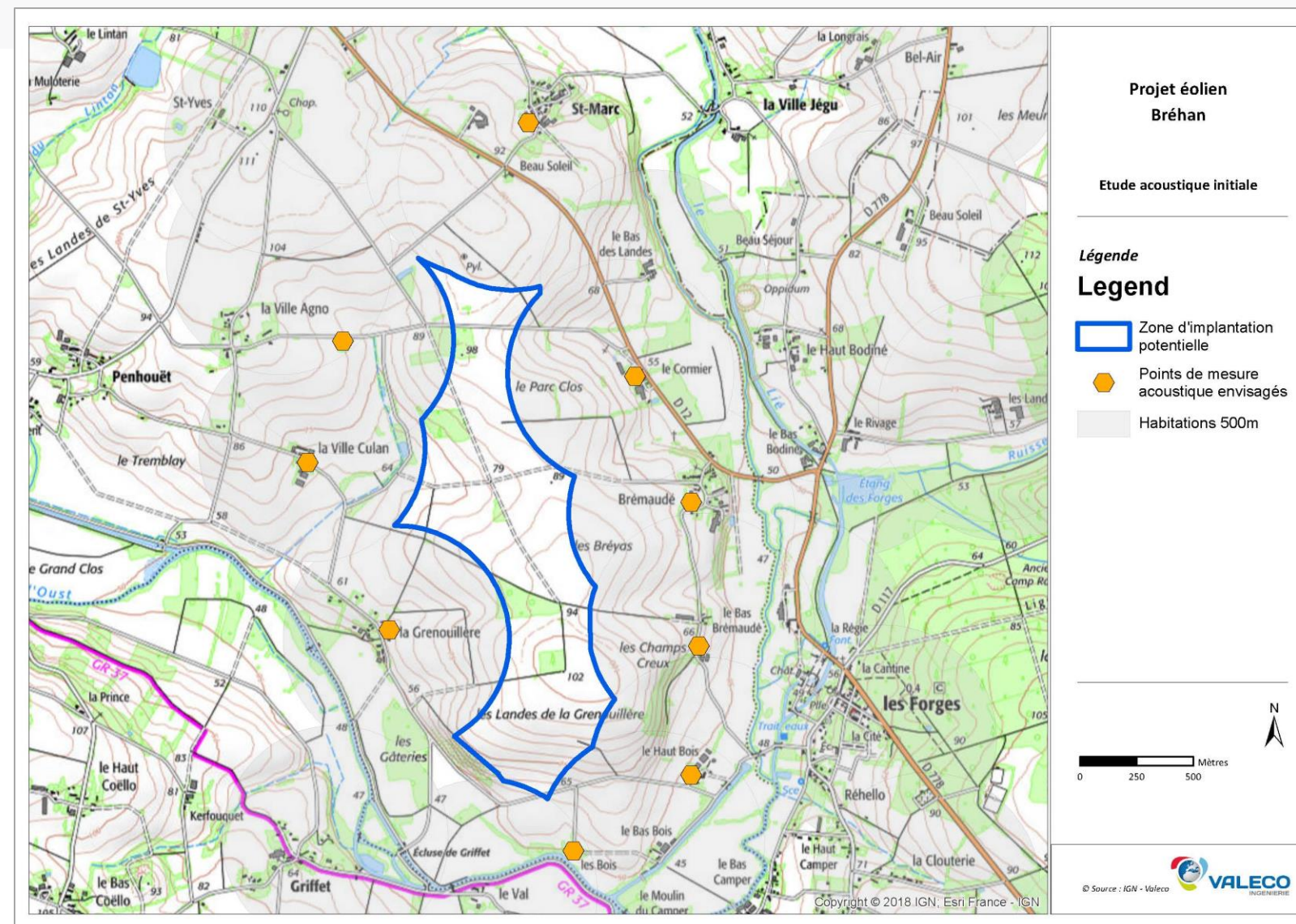
Le bureau d'études ALHYANGE ACOUSTIQUE a été missionné pour réaliser l'étude acoustique du projet éolien des Landes de la Grenouillère.

Une expertise acoustique consiste en la modélisation de l'impact sonore prévisionnel d'un parc éolien. Ceci afin de déterminer les possibilités d'implantation qui permettent de respecter les seuils réglementaires d'émergences sonores. Si à certains moments de l'année dans certaines conditions météorologiques, les seuils sont dépassés, il est possible de mettre en place des mesures de bridage afin de réduire l'émergence sonore due aux éoliennes.

Pour se faire, un mât de mesure de vent est installé et des sonomètres sont placés au niveau des habitations les plus proches (voir carte ci-contre) pour mesurer le **bruit résiduel** de l'environnement (sans parc éolien).

Le bureau d'étude ALHYANGE ACOUSTIQUE simule ensuite, à l'aide d'un logiciel spécialisé, le bruit des éoliennes en fonctionnement (**bruit ambiant**), afin d'établir si une émergence apparaissait.

Pour rappel, une **émergence** est la différence entre le niveau de bruit (en dB) lorsque l'éolienne fonctionne et le niveau de bruit sans l'éolienne. La réglementation autorise une émergence réglementaire de +5 dBA de jour et de +3 dBA de nuit dans le cas où le bruit ambiant mesuré est supérieur à 35 dB. Le dépassement de ces seuils entraîne une émergence qui doit être corrigée par l'opérateur au moyen de bridages.



Carte de localisation des points de mesures acoustiques

L'impact sonore du projet est calculé en considérant un modèle maximisant (parmi ceux envisagés), mais considéré comme représentatif des modèles actuellement disponibles sur le marché. Le futur parc éolien sera soumis au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Au regard des résultats de l'étude, des méthodes de calcul et des hypothèses retenues, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Les niveaux de bruit résiduel mesurés sont globalement représentatifs d'un paysage sonore en zone calme.
- Le fonctionnement du parc éolien en mode nominal pourra présenter un risque de dépassement des seuils réglementaires pour les habitations les plus proches, en soirée et la nuit. La mise en place d'un plan de bridage du parc éolien permettra de réduire l'impact sonore.
- Les niveaux sonores prévisionnels calculés en limite de périmètre de mesure du bruit sont conformes aux seuils réglementaires admissibles.

Ainsi, il apparaît que les modèles d'éoliennes actuellement sur le marché permettent, grâce à l'utilisation de modes réduits, de limiter l'impact sonore et de respecter les seuils réglementaires admissibles.

Conformément aux exigences réglementaires et compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet, la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans l'année suivant la mise en service de l'installation.

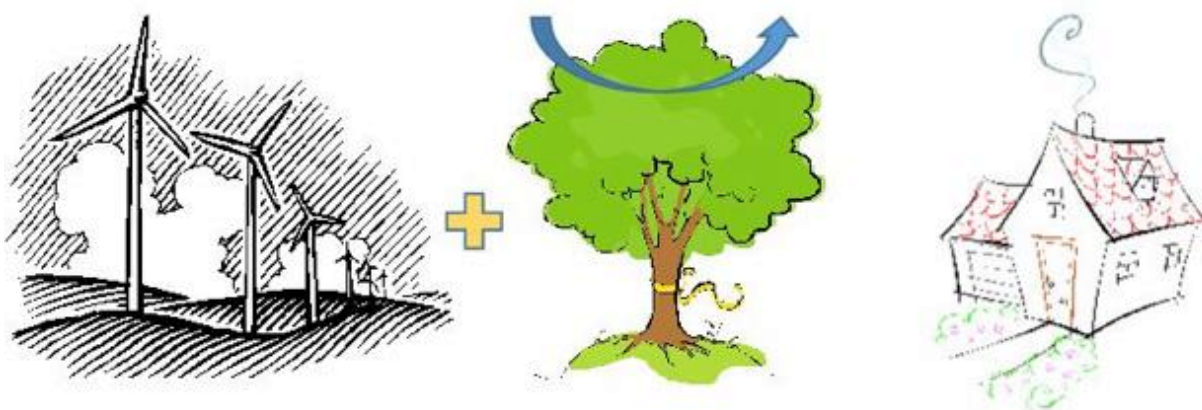
Notion de bruit résiduel et bruit ambiant

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.



Bruit ambiant : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes



Bruit particulier : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Depuis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

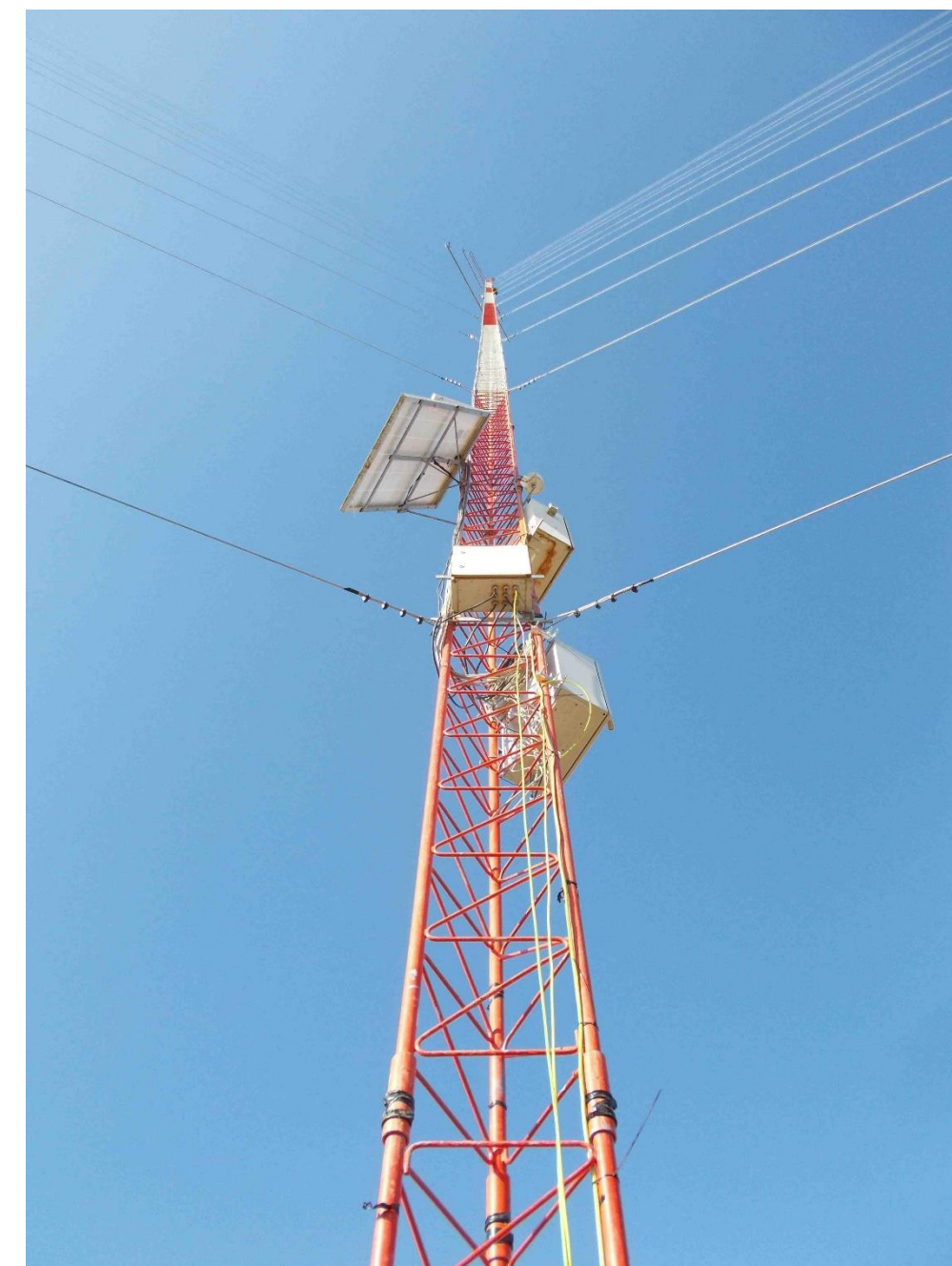
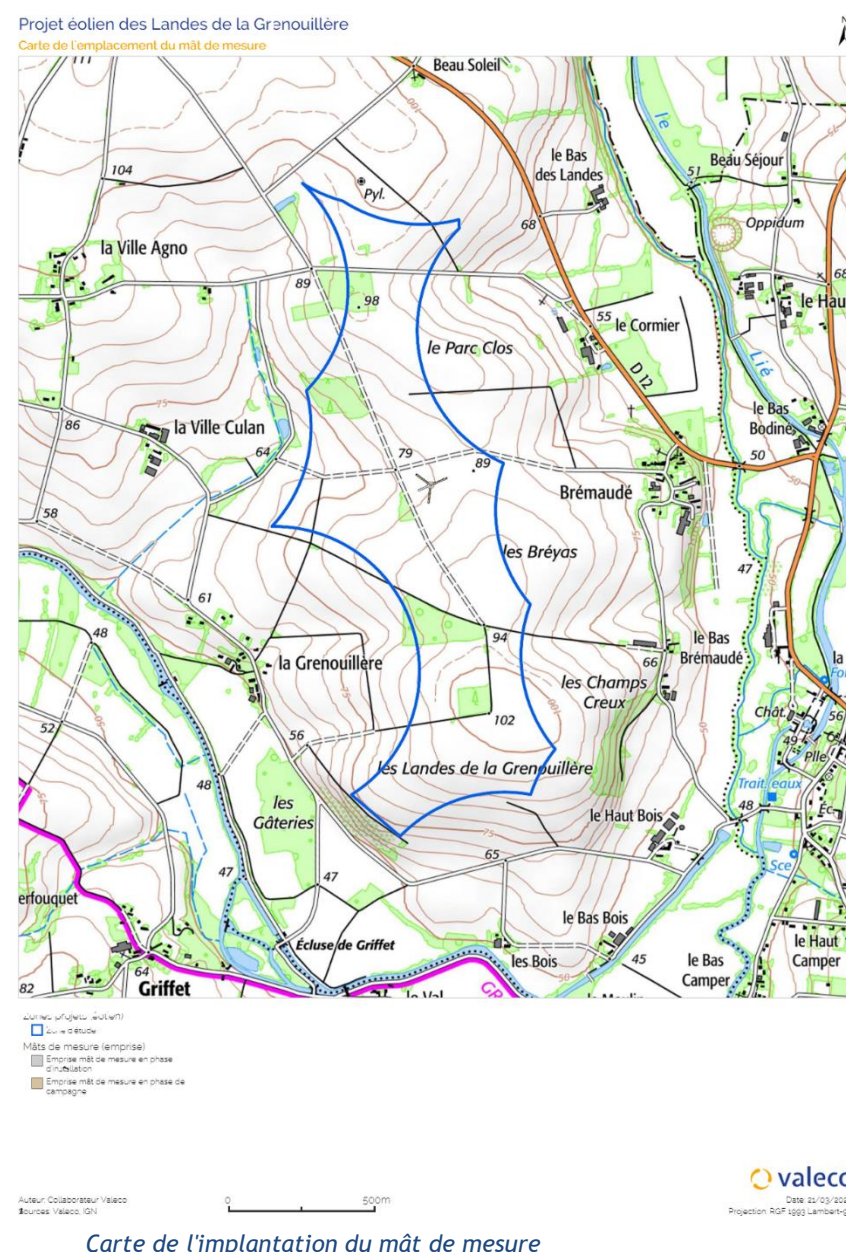
Un dossier de demande d'autorisation environnementale unique est nécessaire en vue d'exploiter le parc éolien, conformément au décret n°2011-984 du 23 août 2011, à l'arrêté d'application du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

Sur la ressource en vent

Dans le cadre d'un projet éolien, il est nécessaire de caractériser précisément la ressource en vent d'un site. C'est pourquoi un mât de mesure a été installé sur la commune de Bréhan. Il est prévu de le laisser en place pour une période de 12 mois minimum soit jusqu'à début 2024.

Ce mât d'une hauteur totale de 123,5 m (avec paratonnerre), permet d'enregistrer les données de vitesse et de direction de vent. Les données sont ensuite corrélées avec celles des stations Météo France à proximité afin d'extrapoler les conditions de vent du site sur plus de 20 ans. Ainsi, l'on peut obtenir une simulation précise de production du parc éolien.

Le mât de mesure est également équipé de micros afin d'étudier le comportement des chauves-souris en altitude dans le cadre de l'étude d'impact.



Mât de mesure de vent du projet éolien des Landes de la Grenouillère



Rose des vents du projet éolien des Landes de la Grenouillère

L'analyse de la rose des vents de long terme permet d'identifier les secteurs Nord-Est /Sud-Ouest comme étant les principaux secteurs de vent. Il apparaît que les vents de secteur Sud-Ouest sont plus importants en termes de vitesse et d'énergie.

LE CHOIX DE LA MEILLEURE IMPLANTATION

Le choix de l'implantation des éoliennes est le fruit d'une réflexion menée au travers d'expertises externes réglementaires et indépendantes (volet environnemental, paysager, acoustique...), avec les élus du territoire et les propriétaires et exploitants concernés par les futurs aménagements.

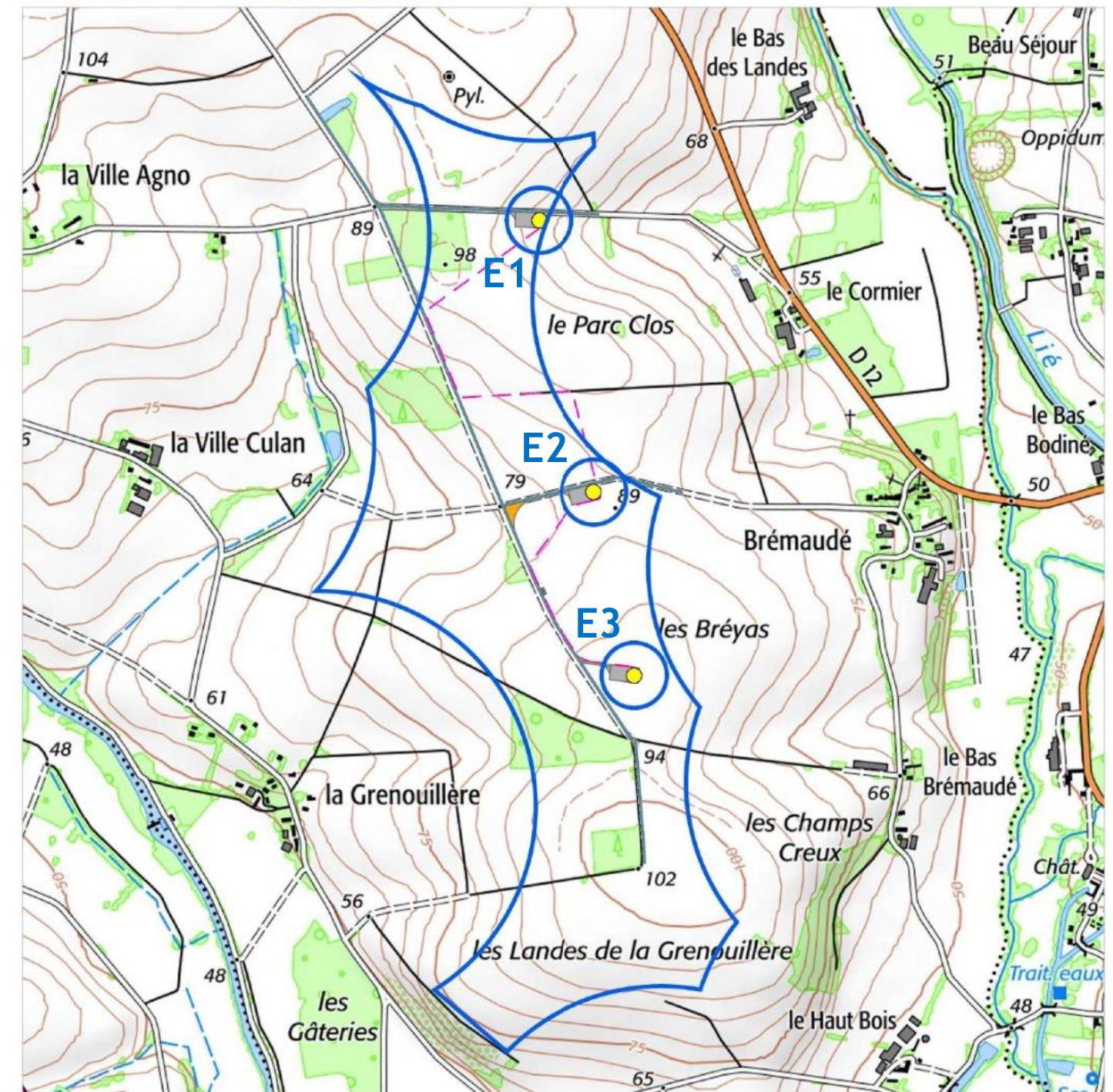
Les premières réflexions portaient sur un projet composé de 4 éoliennes, formant une ligne bien orientée par rapport aux vents dominants. Toutefois, la volonté des élus a été de réduire le parc à 3 éoliennes afin d'en limiter l'impact paysager. En effet, la suppression d'une 4ème éolienne au sud de l'éolienne E3 permet de s'éloigner et préserver les paysages de la confluence, diminuer les risques de covisibilité franche et les sensations d'écrasement depuis le creux et les abords des vallées de l'Oust et du Lié situées en contrebas. La suppression de l'éolienne E4 limite également l'impact environnemental du projet puisque la partie sud du site a été identifiée comme étant celle présentant le plus d'enjeux environnementaux.

Pour ces raisons principales, l'implantation finale retenue se compose d'une ligne de 3 éoliennes numérotées E1, E2 et E3.

La commune de Bréhan et Pontivy Communauté faisant partie intégrantes du projet de parc éolien des Landes de la Grenouillère, leur avis a été pris en compte lors de l'élaboration de l'implantation. En témoigne la suppression d'une éolienne afin de garantir la meilleure acceptabilité locale du futur parc éolien.

Projet éolien des Landes de la Grenouillère

Carte de la variante d'implantation n°2



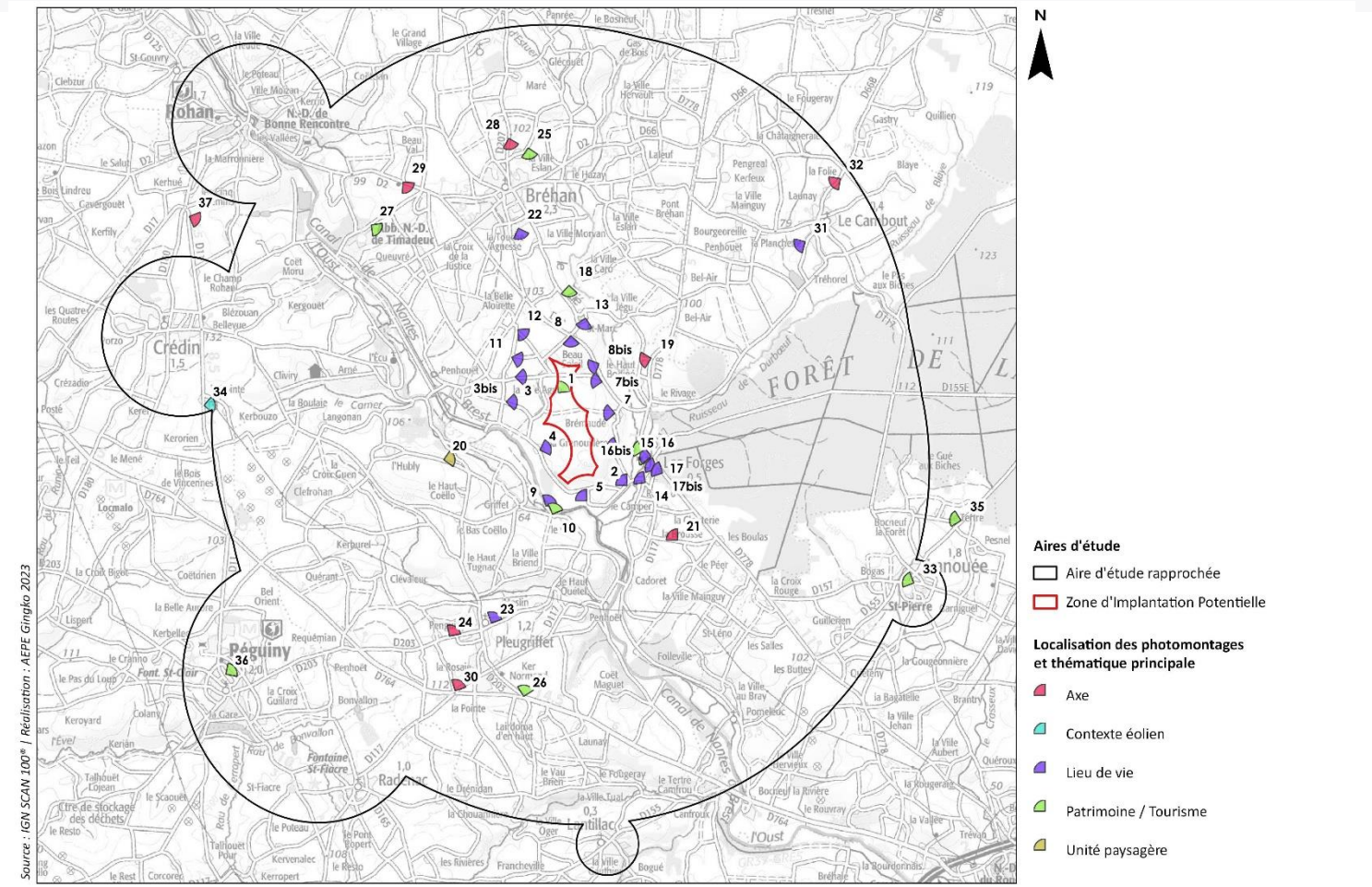
- | | |
|------------------------|------------------------------|
| Zones projets (éolien) | Poste de livraison (CAO) |
| ZIP | Poste de livraison |
| Zone d'étude | Plateformes (CAO) |
| Implantations (CAO) | Plateforme et fondation |
| Surplombs (CAO) | Plateforme PDL |
| Surplomb | Accès (CAO) |
| Raccordements (CAO) | Chemin à créer |
| | Chemin existant |
| | Rayon de braquage provisoire |

L'INTÉGRATION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

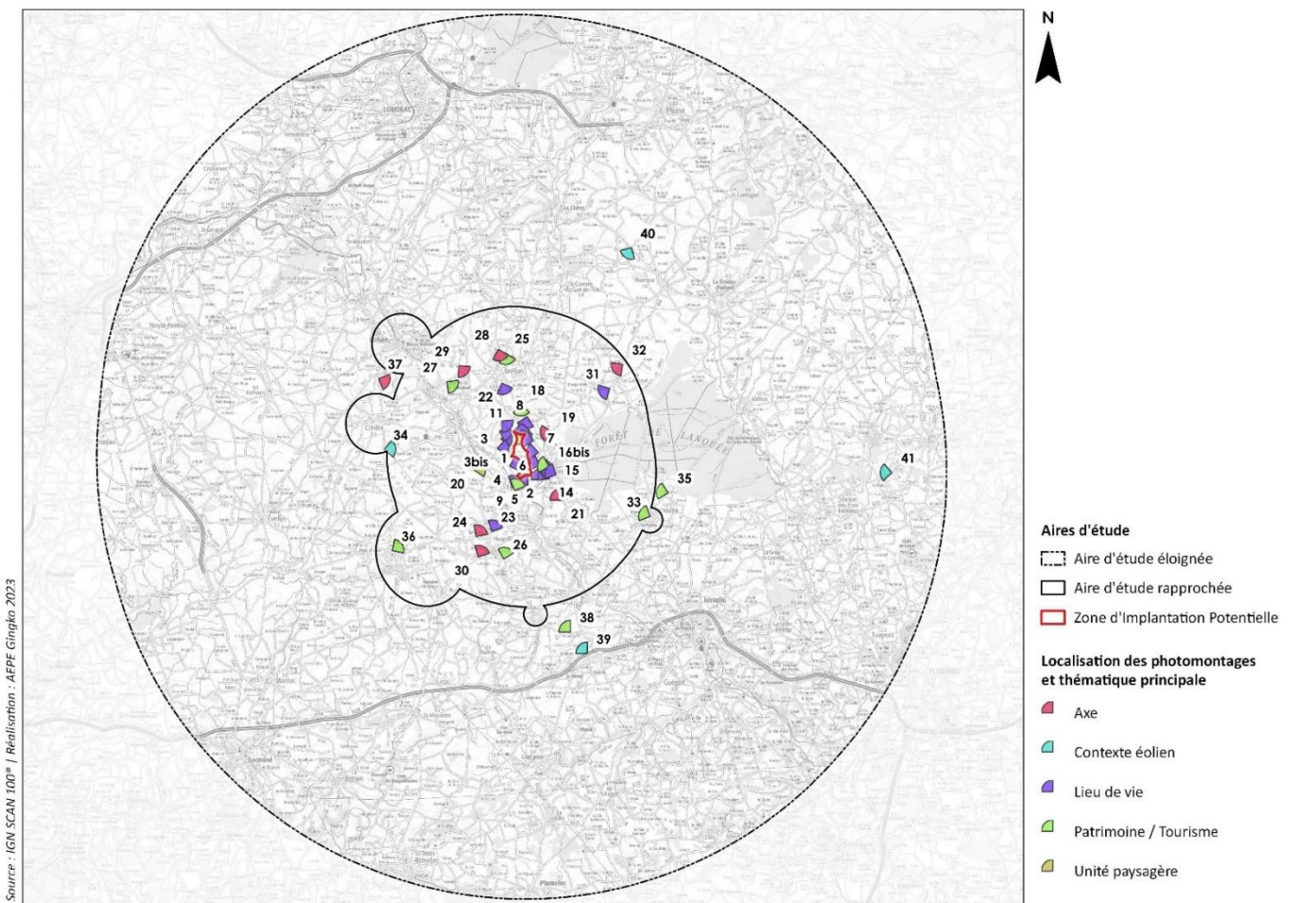
Le bureau d'étude a été chargé de réaliser un carnet de photomontages (30 simulations) qui permettent d'apprécier l'insertion du parc éolien dans son environnement.

Vous trouvez sur la carte ci-contre l'ensemble des points où ont été fait les prises de vues pour la réalisation des photomontages. Un échantillon des photomontages disponibles (à la rédaction du présent document) réalisés dans le cadre de l'étude des impacts paysagers est présenté ci-après.

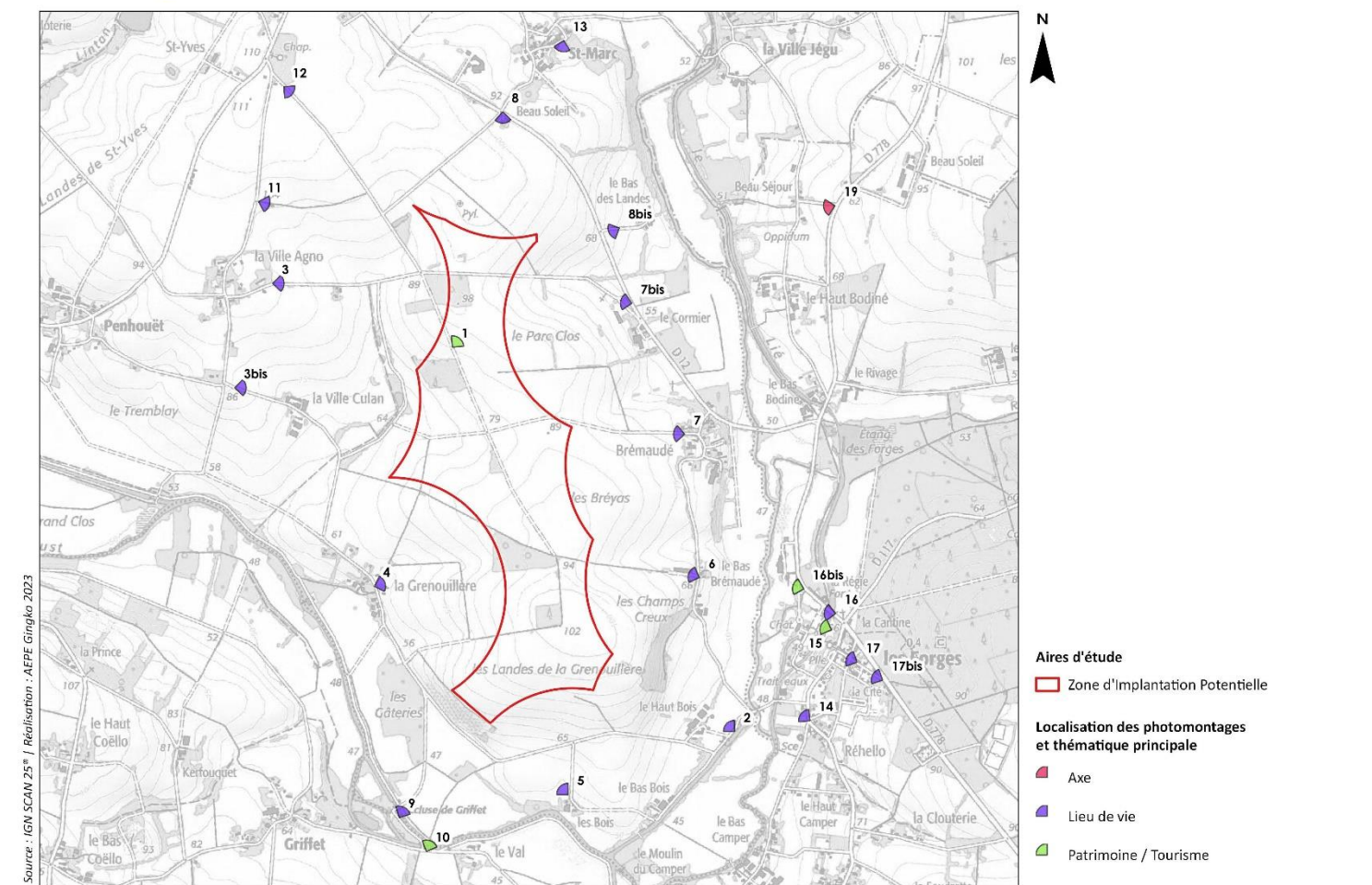
Les photomontages permettent d'apprécier l'intégration du projet dans l'environnement à différentes échelles (proche, intermédiaire et éloignée) à différents points de localisation autour de la zone d'implantation potentielle.



AEPE Gingko Localisation des points de photomontage à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



AEPE Gingko Localisation des points de photomontage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



AEPE Gingko Localisation des points de photomontage à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle

PM 03BIS - ROUTE À L'EST DU HAMEAU DE LA VILLE CULAN

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 22/09/2021 | 14H10
- Coordonnées : X : 276681 ; Y : 6784820
- Hauteur de la prise de vue : 1,65 m
- Altitude NGF : 82 m
- Azimut : 81°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,28 km (E1)

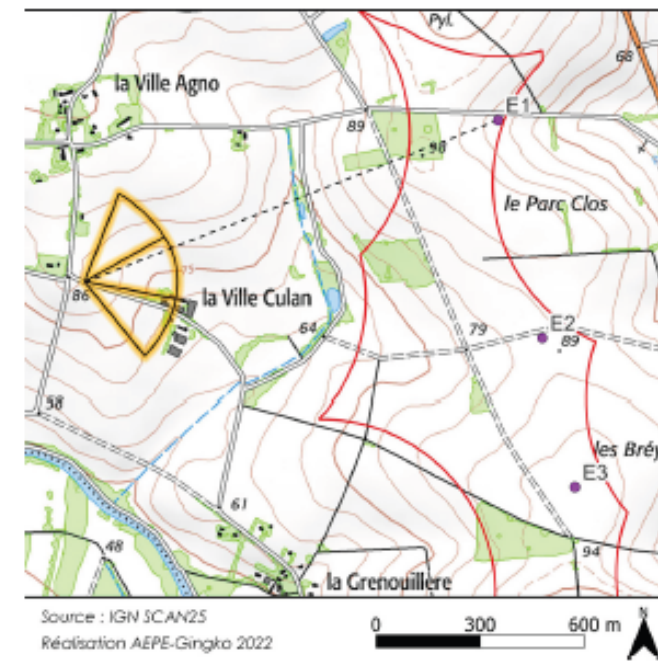
Raisons du point de vue



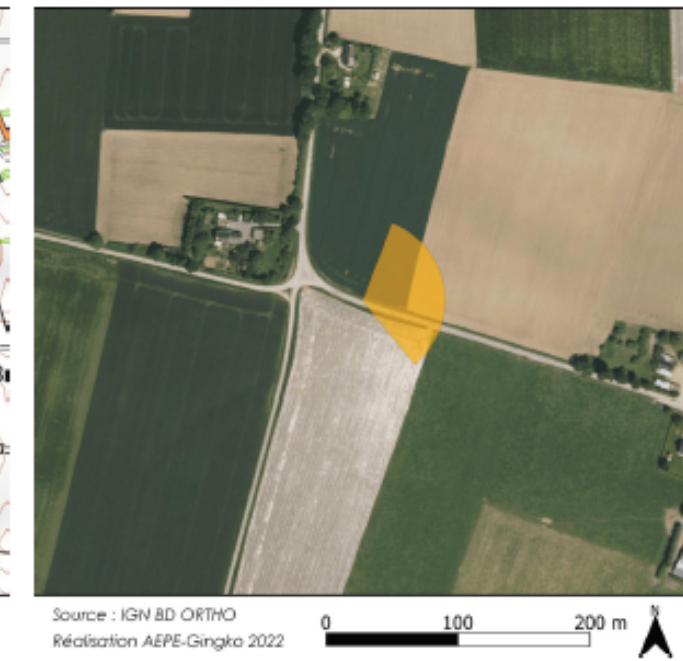
LIEUX DE VIE
ET D'HABITAT



CONTEXTE ÉOLIEN



Carte de localisation



Situation des abords du point de vue

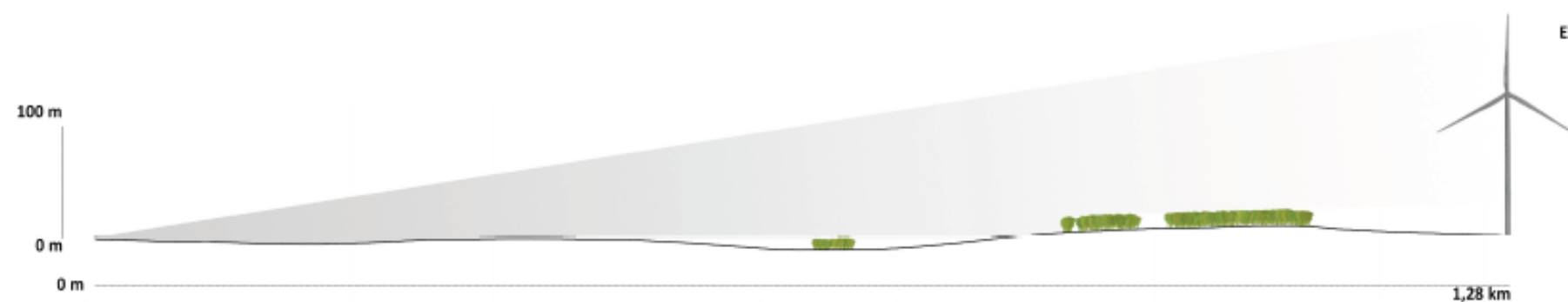
Commentaires paysagers

Cette simulation visuelle est positionnée à l'est du hameau de la Ville Culan, dont la sensibilité a été considérée comme forte au stade de l'état initial.

Depuis ce point de vue, le projet se dessine de manière lisible sur la ligne de crête opposée, seule la base d'E1 étant légèrement tronquée par la végétation. La position topographique surplombante des éoliennes (Cf.coupe ci-dessous) accentue le contraste d'échelle avec les structures paysagères, en particulier les boisements. E3 se place en covisibilité directe avec le hameau de la Ville Culan, situé légèrement en contrebas.

La silhouette d'E2 vient se superposer à celles de certaines éoliennes du parc autorisé des Moulins de Lohan, situées sur un plan visuel bien plus éloigné. Le parc construit de Mohon apparaît également à l'horizon à proximité d'E1. D'autres parcs sont perceptibles à plus grande distance visuelle du projet, dont les parcs construits de La Valette et Saint-Servant à droite de l'image et ceux de la Lande et du Minerai à gauche.

Coupe topographique





PM 10 - BORD DU CANAL DE NANTES À BREST

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 22/09/2021 | 15H16
- Coordonnées : X : 277519 ; Y : 6782808
- Hauteur de la prise de vue : 1,65 m
- Altitude NGF : 48 m
- Azimut : 10°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,54 km (E3)

Raisons du point de vue



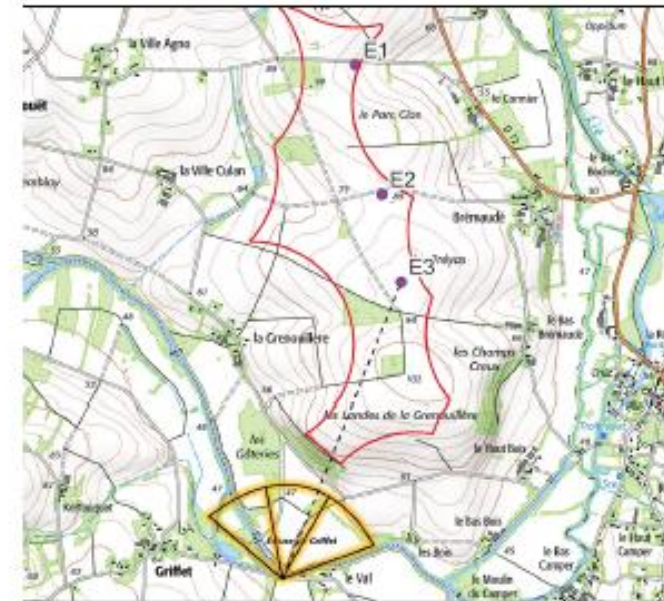
PATRIMOINE /
TOURISME

Commentaires paysagers

Ce phomontage se trouve sur un emplacement commun à plusieurs itinéraires touristiques de sensibilité potentielle forte : le GR 37, la Vélodyssé, le chemin de Saint-Jacques de Compostelle et la randonnée locale « De la forêt de Lanouée au canal de Nantes à Brest ».

Les trois éoliennes se dessinent sur un plan proche au-dessus de la butte qui forme l'horizon. L'implantation régulière et lisible suit la ligne du relief. La situation topographique des aérogénérateurs leur confère une situation en surplomb (Cf. coupe ci-dessous) qui les fait apparaître avec une hauteur apparente supérieure aux éléments du contexte paysager des alentours.

Coupe topographique



Source : IGN SCAN25
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Carte de localisation



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Situation des abords du point de vue



ÉTAT INITIAL 120° - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - VUE FILAIRE - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - PHOTOMONTAGE - 3 FOIS 40°

PM 12 - HAMEAU DE SAINT-YVES NORD

Données du point de vue _____

- Date et heure de la prise de vue : 22/09/2021 | 13H39
- Coordonnées : X : 276895 ; Y : 6786127
- Hauteur de la prise de vue : 1,65 m
- Altitude NGF : 110 m
- Azimut : 140°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,29 km (E1)

Raisons du point de vue _____



Commentaires paysagers _____

Ce point de vue illustre les perceptions en direction du projet depuis la frange sud du hameau de Saint-Yves, au sud de la chapelle Saint-Yves (patrimoine non protégé), de sensibilité potentielle modérée d'après l'état initial. Il se situe également sur le tracé d'une randonnée locale de sensibilité forte à cet endroit.

Les éoliennes projetées se dessinent de manière proche dans une implantation lisible. La base du mât d'E1 et E2 est masquée par le relief, alors que seules les pales d'E3 apparaissent au-dessus d'un arbre isolé. E3 et E2 causent un contraste d'échelle avec le paysage ouvert du point d'observation.

Le parc construit de La Valette se dessine à l'arrière du projet sur un plan plus éloigné, entre E2 et E3. Les éoliennes autorisées du parc des Moulins de Lohan sont quant à elles bien perceptibles au-dessus de l'horizon à gauche du panorama. Sur la droite de l'image, d'autres éoliennes apparaissent également sur un plan très éloigné (parcs de Buléon et Radenac notamment).



Source : IGN SCAN25
Réalisation AÉPE-Gingko 2022

Carte de localisation



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation AÉPE-Gingko 2022

Situation des abords du point de vue



PM 16 - TRAVERSÉE DU LIÉ AU NIVEAU DU BOURG DES FORGES

Données du point de vue _____

- Date et heure de la prise de vue : 22/09/2021 | 11H15
- Coordonnées : X : 279306 ; Y : 6783840
- Hauteur de la prise de vue : 1,65 m
- Altitude NGF : 53 m
- Azimut : -80°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,28 km (E3)

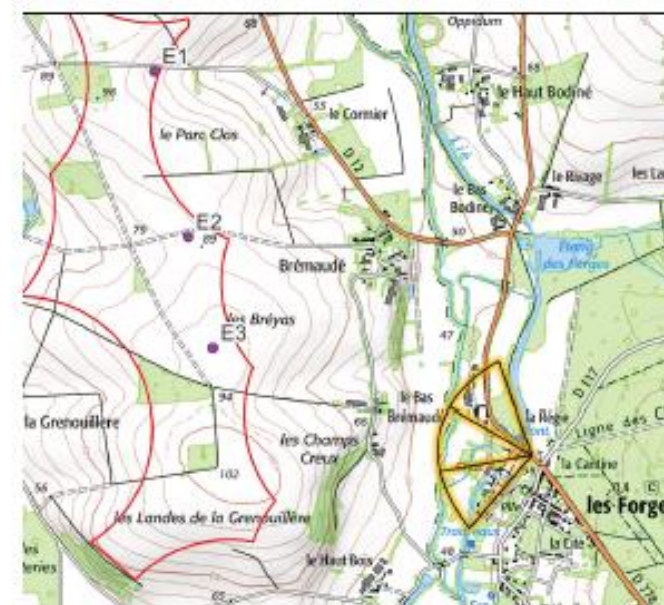
Raisons du point de vue _____



Commentaires paysagers _____

Cette simulation visuelle se place sur la RD 778 lorsqu'elle traverse le Lié au niveau du bourg des Forges. Elle permet d'étudier les effets du projet sur cet axe, ce lieu de vie et sur le château des Forges de Lanouée (Monument Historique inscrit), ces éléments relevant d'une sensibilité forte au stade de l'état initial.

Le projet est partiellement visible depuis ce point d'observation : E1 est entièrement dissimulée par de la végétation arborée, E2 est perceptible à hauteur de rotor et E3 à mi-mât. E2 et E3 se placent sur un plan proche et présentent une hauteur apparente supérieure aux éléments bâtis du château. La présence d'une végétation arborée dense et de poteaux électriques au premier plan nuance le contraste d'échelle global entre le parc projeté et les éléments paysagers des alentours.



Source : IGN SCAN25
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Carte de localisation



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Situation des abords du point de vue

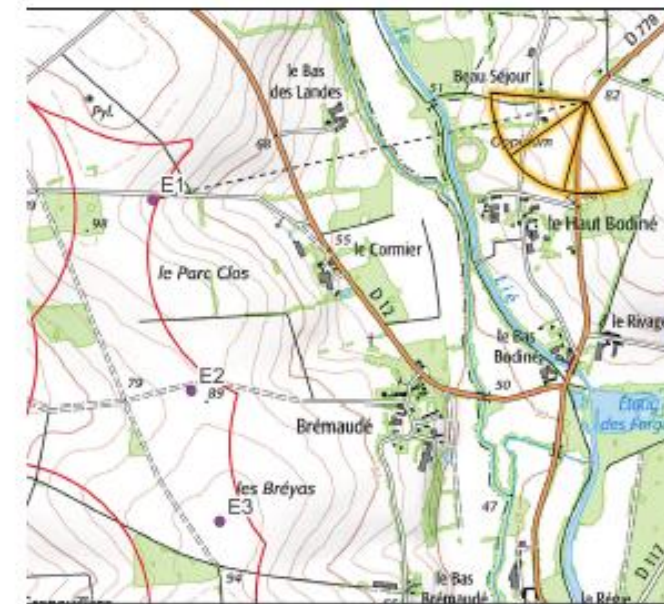


PM 19 - RD 778 À HAUTEUR DU HAMEAU DE BEAU SÉJOUR

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 22/09/2021 | 10H53
- Coordonnées : X : 279303 ; Y : 6785611
- Hauteur de la prise de vue : 1,65 m
- Altitude NGF : 76 m
- Azimut : -145°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,47 km (E1)

Raisons du point de vue



Source : IGN SCAN25
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Carte de localisation



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation AEPE-Gingko 2022

Situation des abords du point de vue

Commentaires paysagers

Cette simulation visuelle est installée sur la RD 778 au nord-ouest du projet et permet de caractériser la façon dont sera perçu le parc projeté depuis cet axe routier de sensibilité forte à cet endroit.

Les trois éoliennes se dessinent dans un plan proche sur la ligne de crête opposée, de l'autre côté de la vallée du Lié (Cf. coupe ci-dessous). Leurs silhouettes peu filtrées forment une implantation lisible. Leur position sur une butte leur confère une hauteur apparente supérieure aux éléments du paysage visibles depuis ce point d'observation dégagé.

Coupe topographique



122 / 226



LE PROJET

MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER

Les différentes mesures appliquées afin d'éviter ou réduire les incidences brutes du projet sur le milieu naturel et sur le milieu paysager sont en cours de réflexion et de rédaction par les bureaux d'étude respectifs.

SAVEZ-VOUS DE QUOI EST COMPOSÉ UN PARC ÉOLIEN ?

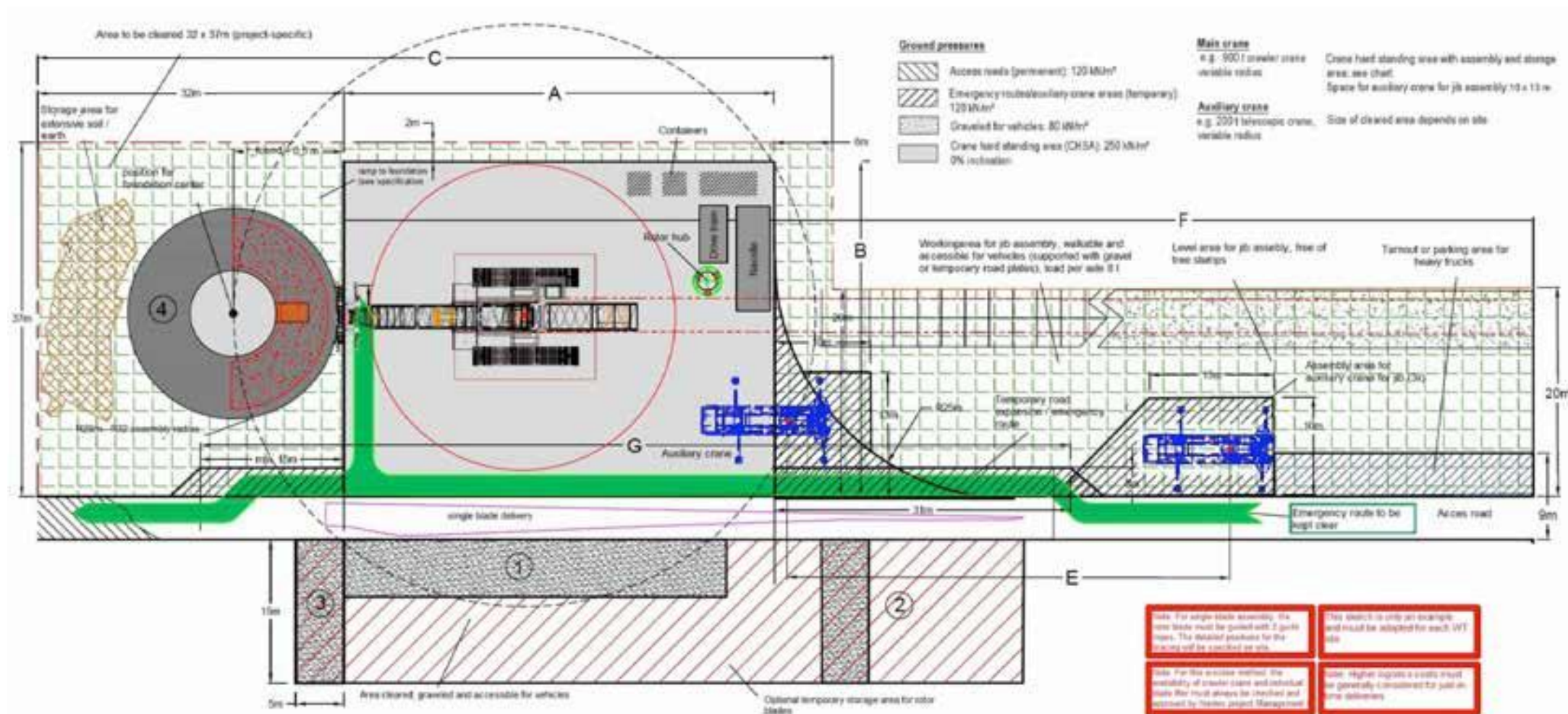
- + Plusieurs éoliennes
- + D'un ou de plusieurs postes de livraison électrique
- + De liaisons électriques
- + De chemins d'accès
- + D'un mât de mesures....

LE PROJET ♦♦♦

RÉALISATION ET DÉMANTÈLEMENT

Plateformes de montage

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



Plateforme de montage avec grue optimisée pour les zones sur les terrains ouverts (assemblage à une seule pale) pour les éoliennes d'une hauteur de moyeu allant jusqu'à 170m (source : Nordex)

Voie d'accès et chemins

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

Le site sera facilement accessible depuis les routes départementales et les routes communales qui sont situées à proximité immédiate de la zone d'implantation et par l'utilisation des pistes déjà existantes qui seront renforcées. En complément, afin d'accéder jusqu'aux pieds des éoliennes, des pistes supplémentaires pourraient être créées.

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

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

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



Tracé de la piste



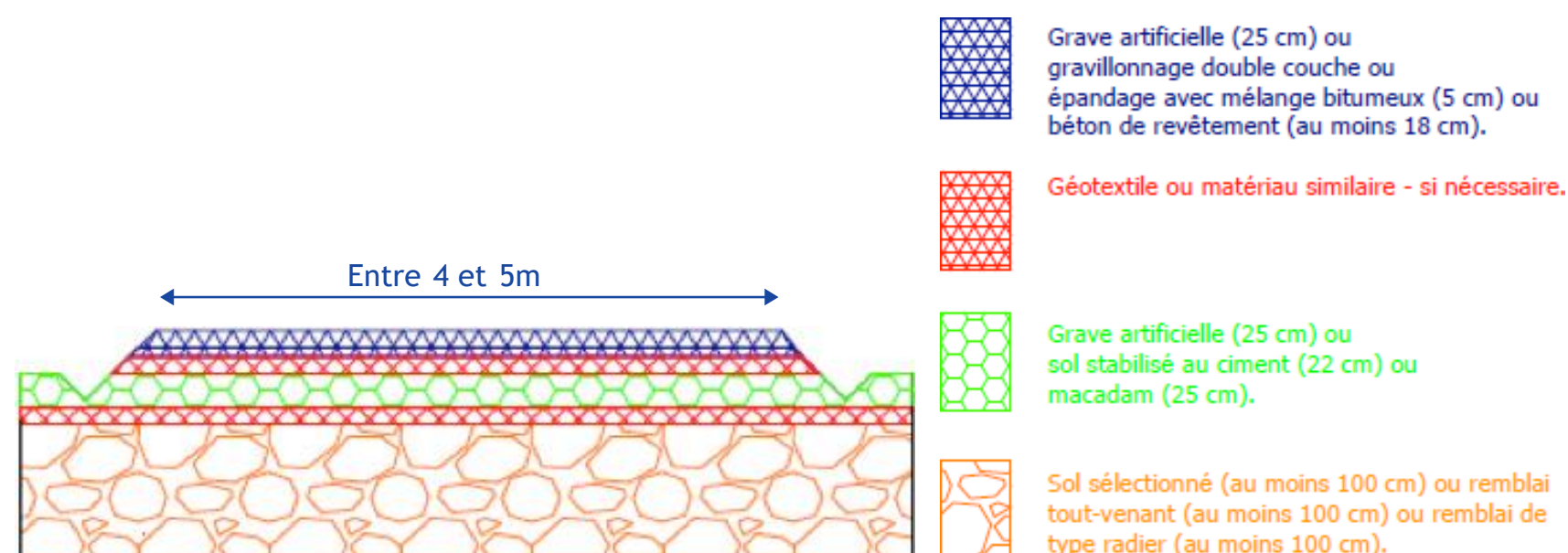
Pose du géotextile



Mise en place du gravier

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

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



Raccordement électrique au réseau national

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis les postes de livraison qui sont les interfaces entre le réseau public et le réseau propre au parc éolien.

Les câbles reliant les PDL au réseau électrique national relèvent du domaine public, ils sont réalisés par le Gestionnaire du Réseau de Distribution pour le compte du Maître d'ouvrage du parc éolien sur la base d'une étude faite une fois l'autorisation environnementale unique obtenue.

La présente demande ne concerne donc pas ce câble de raccordement qui relève du domaine public donc de la compétence du Gestionnaire du Réseau de Distribution.

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

Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc éolien.

Le point de raccordement envisagé est le poste source implanté sur la commune de Crédin à environ 8 km à l'ouest du présent projet.

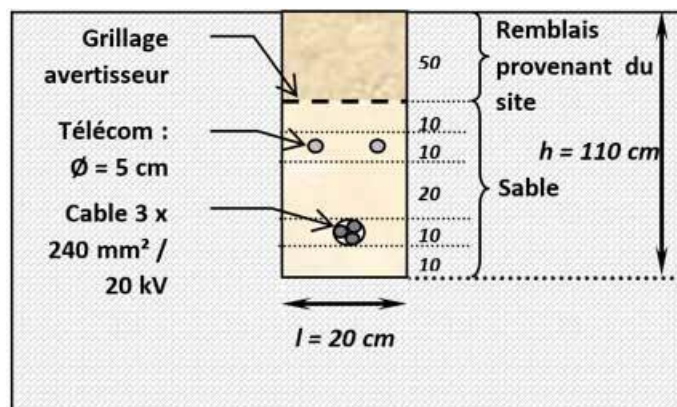
Le raccordement entre ce poste et les PDL se fera en souterrain par enfouissement des lignes électriques. L'enfouissement est une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux naturels tout en préservant les aspects paysagers.

Lignes et réseaux

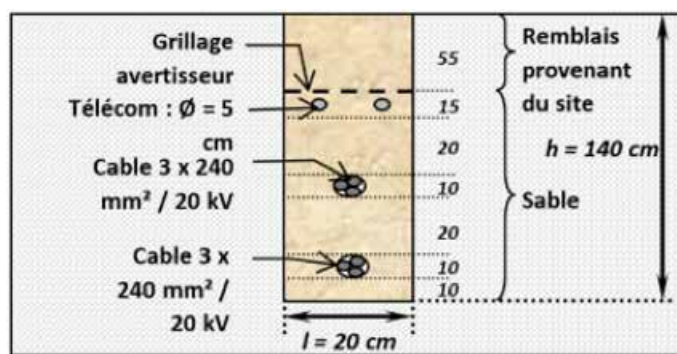
Sur le site, le tracé des lignes électriques et téléphoniques qui relie chaque éolienne est le même que celui des pistes d'accès aux éoliennes.

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

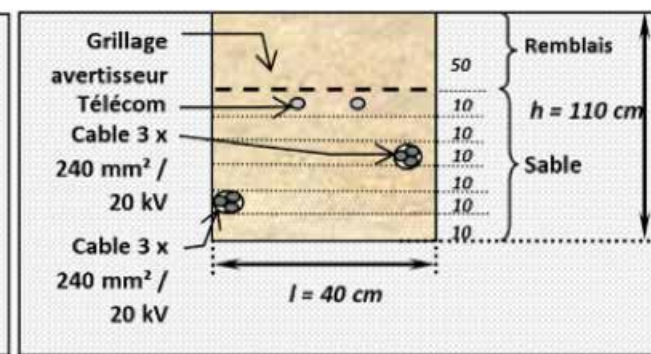
Le raccordement au réseau sera réalisé depuis les postes de livraison 20 kV (20 000 volts) situé sur le parc éolien par la mise en place d'un câble souterrain triphasé type HN33S23 / 20 kV de 240 mm² de section par phase répondant à la recommandation technique permettant de l'intégrer au réseau électrique public. Cet ouvrage fera l'objet d'une demande d'autorisation d'exécution spécifique et n'est donc pas concerné par la présente étude.



Tranchée simple câble



Tranchée double câble type 1 et 2



Réalisation de la tranchée et de la pose du câble simultanément



Trancheuse



Tranché

Remise en état en fin de chantier

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

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

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

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

— L'ÉTUDE D'IMPACT DÉTAILLE LES CONDITIONS DE REMISE EN ÉTAT DU SITE EN FIN D'EXPLOITATION :

« Les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation sont définies par l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 « relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ».

Après l'exploitation du parc, les éoliennes doivent être démontées et enlevées, ainsi que le poste de livraison. Le site sera remis en état, comme il était avant l'aménagement du parc, conformément aux dispositions réglementaires applicables.

Les conditions de la remise en état comprennent :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation complète des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté du 22 juin 2020 est récemment venu modifier l'arrêté du 26 août 2011, imposant aux exploitants de parcs éolien d'aller plus loin dans leurs obligations de démantèlement et de recyclage.

Ainsi, l'article 29 - I de l'arrêté du 22 juin 2020 impose désormais :

- “
1. *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
 1. *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;*
 2. *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.¹ ”*

Au terme de l'exploitation du parc éolien des Landes de la Grenouillère, l'ensemble des fondations seront excavées, conformément à l'arrêté du 22 juin 2020.

1 - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042056089/>

— RECYCLAGE

Aujourd'hui, environ **90% d'une éolienne est recyclable**.

Comme expliqué précédemment, l'ensemble des fondations du parc éolien des Landes de la Grenouillère sera excavé. Ces massifs seront recyclés, le béton sera valorisé sous forme de granula dans d'autres ouvrages de BTP et les ferrailles seront recyclées dans les filières de traitement existantes.

« *Le traitement et le recyclage des éoliennes est prévu par la directive-cadre sur les déchets de 2008, transposée par la loi sur l'économie circulaire, dans le Code de l'Environnement. Les matériaux sont traités selon le principe clef de la hiérarchie des déchets, qui vise l'allongement de la durée de vie des installations en place et l'optimisation des matériaux employés pour les pales. Lorsque les éoliennes ne peuvent pas à être réutilisées, la priorité va au recyclage. Les métaux (acier, cuivre, fonte, aluminium) sont entièrement recyclés. Les pales composées de matériaux composites sont prises en charge par des filières spécialisées dans le cadre d'une valorisation thermique ou sont broyées pour servir à la fabrication de ciment.*

- *Il n'est en aucun cas possible de mettre en décharge les pales des éoliennes dans un pays de l'UE.*
- *Il n'est en aucun cas possible d'abandonner des éoliennes sur le territoire français.»¹*

À ce jour, les pales sont majoritairement fabriquées en matériaux composites (fibre de verre, fibre de carbone etc...). C'est la partie d'une éolienne la plus difficilement recyclable.

Des projets de recherche et développement sont en cours afin d'améliorer la recyclabilité de ces parties d'éoliennes. « *Les projets de recherche se tournent du côté des matières innovantes pour remplacer la composition actuelle par un matériau composite durable comme les thermoplastiques qui peuvent être refondus après usage. L'objectif de la filière éolienne est sans ambiguïté, atteindre les 100% de recyclage des éoliennes le plus rapidement possible ».*

Parmi les projets innovants, on notera à titre d'exemple le projet Zebra (Zero waste Blade ReseArch - Recherche sur les pales zéro déchet) initié en septembre 2020 et porté par l'Institut de recherche technologique nantais Jules Verne et un consortium d'acteurs industriels (Arkema, Canoe, Engie, LM Wind Power, Owens Corning, Suez) pour fabriquer des pales d'éoliennes en matériaux composites recyclables, issus de la résine Elium d'Arkema. Ce projet bénéficie d'un budget global de 18,5 millions d'euros.²

Enfin, le récent arrêté du 22 juin 2020 fixe des **obligations de recyclabilité des éoliennes** pour les prochaines années :

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

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- *Après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;*
- *Après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;*
- *Après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. »*

1 - <https://fee.asso.fr/comprendre/desintox/eolien-demontage-recyclage-et-terres-rares/>

2 - https://www.irt-jules-verne.fr/wp-content/uploads/06_IRT-JULES-VERNE_CP-ZEBRA_FR_vfinale.pdf

REPARTITION DES MATIERES PREMIERES D'UNE EOLIENNE

Étude basée sur une éolienne de 1,5 MW (taille 150m de haut) incluant les pales et la tour :

Matériaux	Part du poids total (en %)
Acier	89,1
Fibre de verre	5,8
Cuivre	1,5
Béton	1,3
Colle	1,1
Aluminium	0,8
Matériaux de base (plastiques, caoutchouc)	0,4

Dans une étude réalisée par un bureau d'étude danois (Danish Elsam Engineering 2004), il apparaît que 94,2% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. La fibre de verre, qui représente moins de 5,8% du poids de l'éolienne, ne peut actuellement pas être recyclée.

Elle entre dès lors dans un processus d'incinération avec récupération de chaleur. Les résidus sont ensuite déposés dans un centre d'enfouissement technique où elle est traitée en "classe 2» : déchets industriels non dangereux et déchets ménagers.

Composants	Produits	Poids ou volumes	Démantèlement
Rotor	Matériaux composites	24,5 t	Recyclages mécanique, chimique ou thermique ¹
Nacelle	Acier	105,3 t	Acierie
	Cuivre	8 t	Refusion
	Matériaux composites	1,3 t	Recyclages mécanique, chimique ou thermique
Tour	Acier	Env. 160-180 t	Acierie
	Aluminium	4-6 t	Refusion
Matériel électrique	Câbles électriques	2,2 t	Séparation de la gaine plastique (centre d'enfouissement technique) de la grenaille du cuivre
Fondations	Béton armé	105-220 m ³	Remblai
Câblerie, tréfilerie	Cuivre	2,2 t	Refusion
Poste de livraison électrique	Béton	10 t	Remblai
	Câbles électriques	5 t	Séparation de la gaine plastique (centre d'enfouissement technique) de la grenaille du cuivre
Plate-forme et voie d'accès	Cailloux	400 m ³	Remblai

1 - <http://www.industrie-techno.com/une-etude-sur-le-recyclage-des-materiaux-composites.10984>



ED-04

ÉTAPES À VENIR

2023
2024

Dépôt et instruction du dossier

Après le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale en Préfecture, l'étape d'instruction par les services de l'État pourront démarrer. Des compléments peuvent être demandés afin que la recevabilité soit accordée. L'instruction se poursuivra ensuite par une enquête publique, probablement en 2024.

Ce sera finalement le Préfet qui décidera de l'autorisation du projet. Cette autorisation est attendue courant 2024.

2025
2026

Pré-construction

L'étude du raccordement sera réalisée, puis les accords fonciers définitifs seront signés.

Un contrat de vente d'électricité sera ensuite conclu avec un distributeur d'électricité.

2027

Financement

Le montage financier sera réalisé en interne par un financement d'entreprise de la part de la société mère EnBW.

2027
2028

Construction et mise en service

En 2025, le chantier pourra démarrer avec la réalisation des accès, des plateformes et du réseau électrique. Les éléments des éoliennes seront acheminés puis les éoliennes seront montées.

25ans

Exploitation

De la maintenance préventive et de la maintenance curatives seront réalisées, l'exploitation est prévue pour 25 ans au minimum.

2053

Démantèlement ou rééquipement (« Repowering »)

Une fois l'exploitation terminée, deux solutions sont offertes :

- 1) Arrêt du projet : démantèlement des éoliennes par l'exploitant du parc éolien et remise en état du site tel qu'avant le projet.
- 2) Rééquipement, aussi appelé « Repowering » : nouvelle phase de développement d'un projet en vue d'installer des éoliennes plus performantes et continuer de produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie cinétique du vent.

En savoir plus

L'EOLIEN, UNE ENERGIE RENTABLE, SOURCE DE BENEFICES LOCAUX

L'éolien est l'une des énergies les plus compétitives. Sur les cinq dernières années, les coûts de production de l'éolien ont baissé de 25% et s'établissent aujourd'hui autour de 60 €/MWh. Ce montant tient compte de l'ensemble des coûts, depuis l'achat des éoliennes jusqu'à leur démantèlement en fin de vie après une vingtaine d'années de fonctionnement.

LE SAVIEZ-VOUS ?

La production d'une centrale nucléaire représente un coût 110 €/MWh pour l'EPR de Flamanville tandis que le coût de production d'une centrale à gaz neuve est estimé entre 90€ et 100€/MWh.

En France, le mécanisme de complément de rémunération mis en place en 2016 laisse le producteur éolien vendre directement sa production sur le marché de l'électricité. Si le prix du marché est inférieur au tarif éolien fixé par arrêté, il reçoit un complément de rémunération. Inversement, si le prix est supérieur, le producteur rembourse la différence sur la base des aides perçues par l'Etat : c'est donc une nouvelle ressource pour l'Etat et un retour sur investissement très rapide, particulièrement important en cette période d'augmentation continue des prix sur le marché de l'électricité.

EN CHIFFRES



- **1mW installé est égal à un revenu de 10 à 12 000 €/an pour les collectivités**
- **en 2021, les recettes fiscales totales pour les territoires en France sont de 235 millions d'euros**
- **Au titre de 2022 et 2023, l'éolien terrestre va rapporter 7,6 milliards d'euros à l'état du fait du complément de rémunération**

Sources : ADEME : « L'éolien en 10 questions », FEE : « Observatoire de l'éolien 2022 » et Commission de Régulation de l'Energie (CRE).

Un parc éolien permet de diversifier les revenus des collectivités locales tout au long de sa durée de vie, soit 20 à 25 ans.

- Diminution des impôts locaux.
- Augmentation des capacités d'emprunts et de financement.
- Revenu de taxes foncières.
- Contribution économique territoriale (CET) basée sur la Cotisation foncière des entreprises (CFE).
- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) représentant 70% du montant total des taxes et impôts dus.

Ainsi, l'installation de parcs éoliens permet aux communes rurales d'améliorer leurs services publics :

- Réfection de routes.
- Rénovation de l'éclairage public.
- Rénovation et/ou construction de lieux culturels et touristiques.
- Etc.

QUEL BILAN CARBONE POUR LES ÉOLIENNES ?

Le contenu de la « base carbone » mise disposition par l'ADEME pour déterminer les moyens de production les plus vertueux pour le climat permet d'affirmer que l'éolien est la technologie qui émet le moins de CO₂ sur toute sa durée de vie : de sa fabrication jusqu'à son installation, son démantèlement et son recyclage, l'impact carbone d'une éolienne se situe entre 12,7 g et 14,1 g de CO₂ par kWh - nettement moins que le mix électrique français qui émet 82 g de CO₂/kWh (sans tenir compte de la fabrication, installation et recyclage des infrastructures).

LE SAVIEZ-VOUS ?

Entre 2002 et 2015, l'éolien a permis à la France d'éviter l'émission de l'équivalent de 63 millions de tonnes de CO₂ et de retirer 13 GW de capacités fossiles polluantes depuis 2012. Selon RTE, l'éolien et le solaire évitent désormais l'émission de l'équivalent de 22MT de CO₂ en France et en Europe.

L'éolien n'est pas une énergie « intermittente » et les éoliennes ne sont pas toujours à l'arrêt.

L'énergie éolienne est variable mais pas intermittente. La fiabilité des prévisions météorologiques permet de déterminer la production et de piloter la flexibilité du système en amont, par exemple en planifiant la production d'hydro-électricité. Ainsi, les éoliennes produisent 90% du temps, à des niveaux de puissance variables selon le vent. Le facteur de charge moyen (ratio entre l'énergie produite durant un laps de temps et l'énergie qu'elle aurait généré sur la même période si elle avait tourné à la puissance maximale) est d'environ 26% et l'évolution de la technologie permettra bientôt de se rapprocher des 30%.

Deux raisons peuvent expliquer la mise à l'arrêt d'une éolienne : le vent et les opérations de maintenance.

concernant le vent, une éolienne ne pourra pas produire d'électricité si le vent est absent, trop faible ou trop fort. Ainsi, un vent inférieur à 10km/h est insuffisant pour faire tourner une éolienne tandis qu'un vent trop fort entraînera son arrêt, de manière à éviter tout risque de casse et de minimiser l'usure du matériel.

L'installation d'un parc éolien répond à une réglementation stricte visant à réduire ses impacts.

Comme toute activité humaine, l'installation d'une éolienne a des impacts, mais ceux-ci sont limités en raison d'une réglementation stricte à suivre et permettant l'obtention d'une autorisation environnementale.

Ainsi, les études d'impacts menées lors du développement du projet évitent que les éoliennes portent atteinte au confort des populations, à leur santé, à leur sécurité et à leur milieu. Elles permettent au développeur du parc de mettre en place des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser) qui, selon le Code de l'environnement (article L110-1), suivent un « principe [qui] implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. Ce principe doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité ».

QUEL IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ?



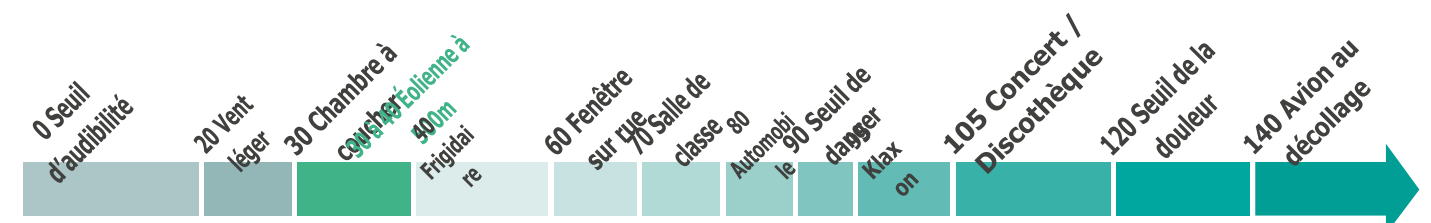
- L'artificialisation des sols est très marginale. L'ensemble est remis en état après démantèlement.
- L'emprise foncière est faible : une éolienne occupe environ 500m² (chemins d'accès et postes de raccordement compris).
- Des études indépendantes cartographient le milieu et permettent d'éviter les atteintes aux zones sensibles du point de vue de l'environnement et de la biodiversité.

20 000 à 30 000 hectares c'est ce qu'occupera le système électrique français à l'horizon 2050. en comparaison, le seul réseau routier occupera plus d'un million d'hectares.

QUEL IMPACT SUR L'HOMME ?

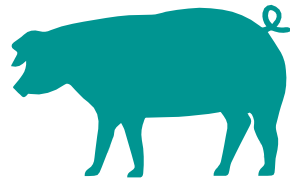


- L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) exerce une surveillance particulière sur les impacts de l'éolien et notamment l'impact sonore. Le bruit des éoliennes est faible (fréquences entre 20hz et 100hz, inférieur à 35 décibels) et en-deçà des bruits quotidiens dans une habitation située à 500m, seuil pris en compte par la réglementation française.



echelle du bruit

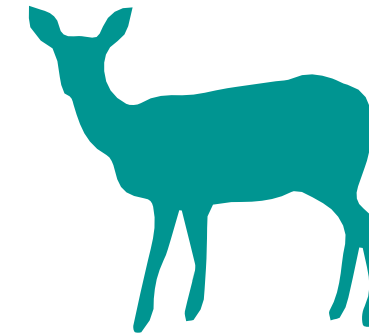
- Diverses analyses de production d'infrasons par les éoliennes semblent montrer qu'elles ne représentent pas un danger pour l'homme. Un syndrome éolien entraînant maux de tête, perturbation du sommeil ou stress semble exister pour une partie très infime des riverains mais la causalité ne fait pas consensus au sein de la communauté scientifique.



QUEL IMPACT SUR LES ANIMAUX D'ELEVAGE ?

- L'éolien et l'élevage coopèrent dans les territoires.
- 83,2% des parcs éoliens terrestres se situent en zones agricoles.
- 21% se situent à proximité d'élevages bovins, 16% à proximité de polycultures – élevages.
- Suite à la médiatisation du parc des Quatre Seigneurs et ses effets supposés sur deux exploitations situées à proximité, une série d'études établies par des expertises indépendantes ont été menées sans établir de lien de causalité.
- Les retours d'expérience des pays européens montrent qu'une cohabitation sereine existe entre parcs éoliens et animaux d'élevage.

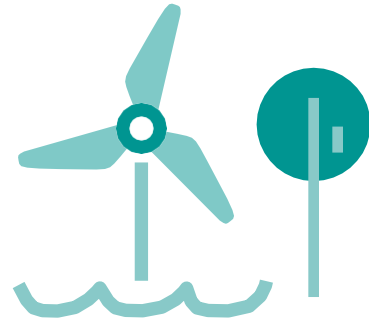
Consciente des inquiétudes, la filière éolienne s'est dotée d'un groupe de travail interne de suivi de ces questions et pour la mise en place d'une concertation adaptée tout en invitant chacun à se référer aux expertises scientifiques disponibles sur le site de l'Ademe.



QUEL IMPACT POUR LES ANIMAUX SAUVAGES ET LA BIODIVERSITE ?

- Les études d'impact effectuées en amont cherchent à limiter les accidents impliquant oiseaux migrateurs, rapaces et chiroptères.
- Elles permettent l'analyse comportementale de la faune et d'éviter les zones sensibles et couloirs de migration.
- Le développement technologique permet d'inclure des systèmes de bridage pour s'adapter, de caméras intelligentes pour capter l'approche des oiseaux, les effaroucher, etc.

La filière éolienne est accompagnée par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), l'ADEME et le Ministère de la Transition Écologique. Ces partenariats ont permis de nets progrès et, si on estime qu'une éolienne tue en moyenne sept oiseaux par an, cela est bien moindre que bon nombre d'autres activités humaines.



QUEL IMPACT POUR LES PAYSAGES ?

- De nombreuses règles viennent cadrer l'implantation des éoliennes pour favoriser le respect des paysages et le maintien de leur homogénéité.
- Les études d'impacts rendent compte de l'impact visuel, sous conditions météorologiques diverses et selon des angles de vue différents, de l'installation des éoliennes. Elles permettent la production de cartes, de photomontages, accessibles à tous lors de démarches de concertation et de l'enquête publique.
- La réduction de la saturation prend en compte de nombreuses données et s'adapte à chaque territoire, en favorisant l'insertion paysagère et la conservation de zones de respiration.
- L'ensemble du dossier reste soumis à la décision du Préfet qui évalue l'impact paysager du parc éolien.

Qu'est-ce que la saturation visuelle ? La saturation visuelle apparaît quand la densité d'éoliennes dans le paysage devient insupportable pour le collectif qui vit dans un lieu donné, avec imposition dans tous les champs de vision et par la création de sentiments de monotonie ou d'encerclement.



QUEL IMPACT SUR LES VALEURS MOBILIERES ?

- D'après l'étude de l'ADEME sur l'analyse de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité d'un parc éolien, parue en juin 2022, l'impact statistiquement décelable de la présence d'une éolienne sur le prix d'un bien immobilier est de l'ordre de -1,5% au m² sur les maisons se trouvant à moins de 5km d'une éolienne. Au-delà de cette distance, l'impact est nul.
- Sans exclure l'existence de cas particuliers où l'éolien aurait un impact plus marqué, l'analyse montre qu'ils sont extrêmement minoritaires.
- L'étude conclue également que le phénomène souvent évoqué de « biens invendables » « ne saurait avoir de caractère statistiquement observable et a fortiori massif ».
- Les critères permettant de donner sa valeur à un bien sont nombreux et parfois subjectifs, comme la perception que l'on a des éoliennes.

L'étude de l'Ademe se base sur une double analyse, quantitative (analyse par double différence) et qualitative (entretiens, sondages, enquête terrain), et se base sur les données disponibles pour la période 2015 – 2020.

ENJEUX

L'ÉOLIEN EN 10 QUESTIONS

— PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ
AVEC LE VENT

ÉDITION
AVRIL
2019



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Transition Énergétique

SOMMAIRE

- 4 L'éolien, une filière à fort potentiel
- 6 En quoi l'énergie éolienne est essentielle en France ?
- 9 Comment fonctionne une éolienne ?
- 11 Pourquoi une éolienne ne tourne pas tout le temps ?
- 13 Une éolienne fait-elle du bruit ?
- 14 Que deviennent les éoliennes en fin de vie ?
- 15 Y a-t-il des impacts sur l'environnement ?
- 16 Pourquoi installe-t-on des éoliennes en mer ?
- 18 Installer des éoliennes, combien ça coûte et combien ça rapporte ?
- 19 Comment sont prises les décisions pour installer un parc éolien ?
- 22 Comment fonctionne un projet participatif ou citoyen ?

GLOSSAIRE

Bouquet énergétique

Ensemble des énergies (renouvelables et non renouvelables) utilisées pour répondre aux besoins de tous les Français.

Décibel : dB et dB(A)

dB : unité exprimant le niveau du bruit. L'échelle des décibels est logarithmique (non linéaire) : une augmentation de seulement 3 dB équivaut au doublement de l'intensité sonore.
dB(A) : unité tenant compte de la sensibilité de l'oreille et utilisée pour évaluer le confort sonore d'un lieu.

Emplois directs

Emplois directement liés à l'installation et à l'exploitation de parcs éoliens (développement de projets et études, fabrication de composants, assemblage, transport, génie civil, montage, exploitation et maintenance).

Emplois indirects

Emplois qui fournissent du matériel et des services à la filière éolienne mais également à d'autres filières technologiques. Les entreprises concernées ne travaillent pas que pour l'éolien.

Produire de l'électricité verte avec l'éolien

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable qui a de nombreux avantages :

- ▶ elle n'émet pas de gaz à effet de serre ;
- ▶ elle est inépuisable et largement disponible en France ;
- ▶ elle contribue à notre indépendance énergétique ;
- ▶ elle crée des emplois ;
- ▶ elle génère peu de déchets quand les éoliennes arrivent en fin de vie.

L'énergie éolienne bénéficie du soutien de nombreux citoyens convaincus de son intérêt et de son efficacité. Grâce à leur implication dans des projets citoyens, ils deviennent eux aussi acteurs de la transition énergétique sur leur territoire.

Malgré ses avantages, l'énergie éolienne soulève des questions : quels sont les impacts pour les populations vivant à proximité d'une éolienne ? Quelles sont les conséquences pour la faune et la flore ? Quel est le coût de l'énergie éolienne ?

Ce guide apporte des réponses aux 10 questions les plus fréquentes sur ce sujet.

TOUS LES GUIDES ET FICHES DE L'ADEME SONT CONSULTABLES SUR :
www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques

LES GUIDES PEUVENT ÊTRE COMMANDÉS AUPRÈS DE :
www.ademe.fr/contact

TOUR D'HORIZON

L'éolien, une filière à fort potentiel

Depuis quelques années, la production d'électricité grâce aux éoliennes est en plein développement en France et dans le monde.



1^{er} gisement européen pour l'éolien terrestre

2^e gisement européen pour l'éolien terrestre et en mer (après les îles Britanniques)

5,8%

de l'électricité consommée en France provient de l'éolien en 2018
RTE, Bilan Électrique 2018

2^e source d'électricité renouvelable la plus utilisée (25,6%), après l'énergie hydraulique (58,1%)
RTE, Bilan Électrique 2018

en 2030

une éolienne de même puissance devrait produire 30% d'électricité en plus grâce aux progrès techniques



1 éolienne de 2 MW ≈ 1 000* foyers alimentés en électricité

* consommation moyenne d'un foyer estimée à 4 200 kWh par an

1 000 entreprises
18 000 emplois
sont liés à la filière éolienne en France

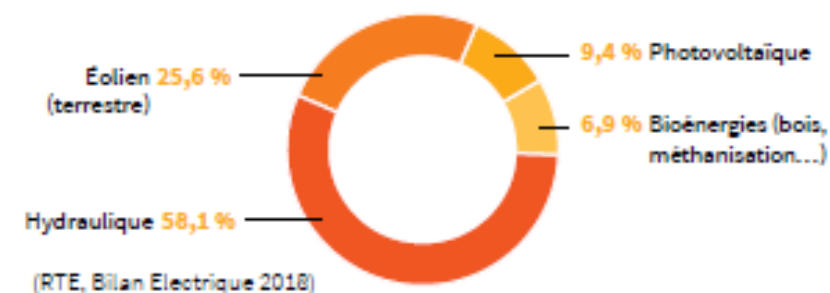
1 En quoi l'énergie éolienne est essentielle en France ?

Elle est une composante clé de notre bouquet énergétique

En France, l'électricité produite par des énergies renouvelables (hydraulique, éolien, solaire, méthanisation...) complète la production d'électricité des centrales nucléaires et des centrales à combustibles fossiles. Toutes ces énergies composent le bouquet énergétique français. **La part des énergies renouvelables devra doubler dans ce bouquet pour atteindre 40% de la consommation d'électricité d'ici 2030** (objectif de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte).

L'énergie éolienne est précieuse, notamment en hiver, quand les besoins électriques pour le chauffage sont importants. À cette saison, les vents sont fréquents et permettent de produire de l'électricité au moment où les foyers en ont le plus besoin. Le surplus de production électrique peut aussi être exporté vers des pays voisins.

RÉPARTITION DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PRODUITE EN FRANCE EN 2017



En tant qu'énergie renouvelable, ses bénéfices sont nombreux

L'énergie éolienne permet de :

► **limiter les émissions de gaz à effet de serre** responsables du changement climatique : jusqu'à présent, en France, la production d'électricité éolienne s'est substituée majoritairement à celle des centrales fonctionnant au fioul, au gaz et au charbon. Cela a contribué à réduire les émissions de CO₂ du système électrique français.

► **sécuriser la production d'électricité** en contribuant, avec les autres énergies renouvelables, à la diversification du mix de production d'électricité : ne pas dépendre d'une seule énergie est un facteur de sécurité ;

► **diminuer notre dépendance énergétique et stabiliser les prix** : contrairement aux centrales thermiques à combustible nucléaire ou fossile (gaz, fioul, charbon), il n'est pas nécessaire d'importer du combustible pour faire fonctionner une éolienne.

C'est l'énergie qui a le plus fort potentiel de croissance

En 2050, l'énergie éolienne (terrestre et en mer) pourrait devenir la première source d'électricité en France, devant l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie hydraulique, de quoi nous permettre d'atteindre plus de 80% d'électricité renouvelable.



L'énergie éolienne alimente le réseau qui apporte l'électricité dans tous les foyers français. En 2018, 5,8% de l'électricité consommée en France a été produite par l'éolien (RTE, Bilan Électrique 2018).

La filière éolienne représente 1000 entreprises et 18 000 emplois en France

Bureaux d'études, fabricants de composants d'éoliennes, entreprises chargées de l'assemblage, de l'installation (génie civil) et du raccordement de parcs éoliens, de l'exploitation et du démantèlement... La filière éolienne a permis de créer 18 000 emplois directs et indirects (voir glossaire) sur tout le territoire français, avec des spécificités par région.

Les emplois industriels et de génie civil sont concentrés dans les bassins industriels historiques : Auvergne-Rhône-Alpes, Grand Est et Occitanie, Hauts-de-France, Ile-de-France et Pays de la Loire, en particulier pour l'éolien en mer. Les autres catégories d'emplois (services, développeurs, bureaux d'études) sont réparties de manière plus diversifiée, avec une prédominance pour l'Ile-de-France, les Hauts-de-France, les Pays de la Loire, la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie.



La filière éolienne a permis le développement d'emplois très spécialisés.

UNE SPÉCIALITÉ FRANÇAISE : LA FABRICATION DES COMPOSANTS D'ÉOLIENNES

Bien qu'il n'y ait pas de grand fabricant d'éoliennes français (turbinier qui conçoit et assemble les machines), une industrie éolienne française existe bien. Elle s'est spécialisée dans la fabrication et l'assemblage des composants intermédiaires des éoliennes (mâts, pales, générateurs...). Son activité est à 80% tournée vers l'exportation.

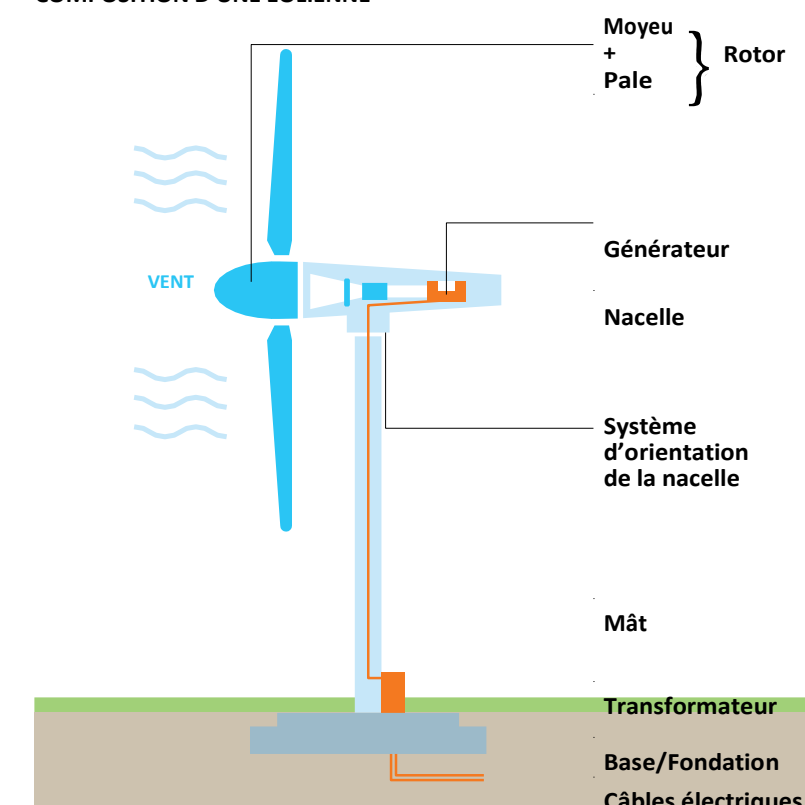
2 Comment fonctionne une éolienne ?

Une éolienne utilise la force du vent pour la transformer en électricité

Les éoliennes fonctionnent à des vitesses de vent généralement comprises entre 10 et 90 km/h. Un système permet d'orienter la nacelle afin que le rotor soit toujours face au vent.

Les pales de l'éolienne captent la force du vent et font tourner un axe (le rotor) de 10 à 25 tours par minute. L'énergie mécanique ainsi créée est transformée en énergie électrique par un générateur situé à l'intérieur de l'éolienne, dans la nacelle. Cette électricité est ensuite convertie pour être injectée dans le réseau électrique par des câbles sous-terrains.

COMPOSITION D'UNE ÉOLIENNE



ENCORE PLUS PERFORMANTES, LES « ÉOLIENNES TOILÉES »

Les éoliennes toilées disposent d'un rotor de plus grand diamètre et de pales plus longues qui balayent une plus grande surface. Elles captent ainsi des vents plus faibles et produisent annuellement plus d'électricité qu'une éolienne non toilée à puissance égale sur un même site.

L'efficacité d'une éolienne ne dépend pas que de sa puissance

La puissance est la quantité d'énergie produite ou transmise en une seconde. Les éoliennes actuellement installées ont une puissance maximale de 2 à 3 MW, ce qui correspond donc à la quantité maximale d'énergie qu'elles peuvent produire en une seconde, lorsque le vent est suffisamment fort. Si le vent est plus faible, l'énergie fournie sera moindre.



Plus les pales de l'éolienne sont longues, plus elle augmente sa capacité de production.

La puissance maximale n'est donc pas un très bon indicateur pour évaluer la performance d'une éolienne. **Ce qui compte avant tout, c'est la quantité totale d'énergie électrique produite en une année.** La force, la fréquence et la régularité des vents sont des facteurs essentiels pour que l'installation d'une éolienne soit intéressante, quelle que soit sa taille.

LE BALISAGE DES ÉOLIENNES

Le balisage lumineux est indispensable pour des raisons de sécurité aérienne : du fait de leur hauteur, les éoliennes doivent être visibles par les avions. La réglementation imposant le balisage à éclat blanc le jour et à éclat rouge la nuit s'est assouplie depuis février 2019. Le balisage clignotant étant la principale source de nuisance évoquée par les riverains, une expérimentation est en cours pour basculer la moitié des éoliennes en éclairage fixe. En Allemagne, un balisage intelligent est testé pour ne s'allumer qu'à l'approche d'un avion.

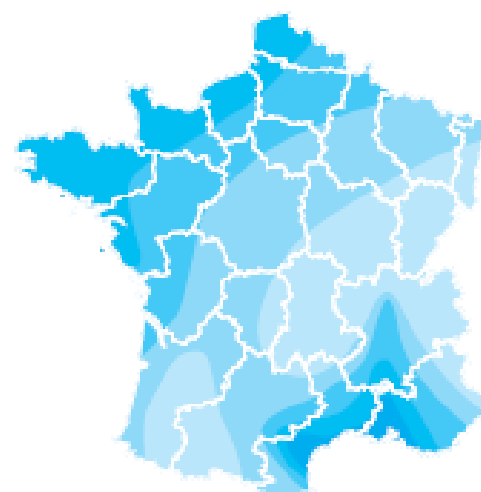
3 Pourquoi une éolienne ne tourne pas tout le temps ?

Si le vent est absent, trop faible ou trop fort, une éolienne ne peut pas tourner

Un vent inférieur à 10 km/h est insuffisant pour faire démarrer et tourner une éolienne. À l'inverse, un vent trop fort entraîne l'arrêt de l'éolienne, de manière à éviter tout risque de casse des équipements et minimiser leur usure. Ces arrêts pour cause de vents forts sont peu fréquents en France métropolitaine et sont souvent automatisés : ils ne dépassent pas 10 jours par an.

Pendant sa période de fonctionnement, une éolienne tourne à différentes vitesses en fonction de la force plus ou moins importante du vent. En un an, elle a produit autant d'électricité que si elle avait tourné 20 à 25 % du temps à capacité maximale. C'est ce qu'on appelle le facteur de charge ou le taux de charge.

LE GISEMENT ÉOLIEN (hors Corse et DOM) En km/h



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Bocages denses, bois, banlieues	< 12,6	12,6 - 16,2	16,2 - 18,0	18,0 - 21,6	> 21,6
Rase campagne, obstacles épars	< 12,6	16,2 - 19,8	19,8 - 23,4	23,4 - 27	> 27,0
Prairies plates, quelques buissons	< 18,0	18,0 - 21,6	21,6 - 25,2	25,2 - 30,6	> 30,6
Lacs, mer	< 19,8	19,8 - 25,2	25,2 - 28,8	28,8 - 32,4	> 32,4
Crêtes, collines	< 25,2	25,2 - 30,6	30,6 - 36,0	36,0 - 41,4	> 41,4

Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie

La France peut être décomposée en plusieurs zones géographiques avec des régimes de vent différents. Lorsque le vent est faible dans une zone, il peut rester élevé dans une autre. Les zones terrestres régulièrement et fortement ventées se situent sur la façade ouest du pays, de la Vendée au Pas-de-Calais, en vallée du Rhône et sur la côte languedocienne.

Quasiment toutes les éoliennes sont installées sur des sites caractérisés par des vitesses de vent en moyenne supérieures à 20 km/h. Les nouvelles éoliennes plus performantes, dites « toitées », peuvent être installées sur des sites avec des vitesses plus faibles. Les améliorations technologiques actuelles et à venir vont permettre de valoriser une plus grande part de la ressource en vent de la France.

De courts arrêts sont nécessaires pour la maintenance

Une éolienne peut être mise volontairement à l'arrêt pendant de courtes périodes pour réaliser des opérations de maintenance. Cette indisponibilité ne représente que 1,5 % du temps, soit environ 5 jours par an.



Les opérations de maintenance impliquent l'arrêt momentané des éoliennes.

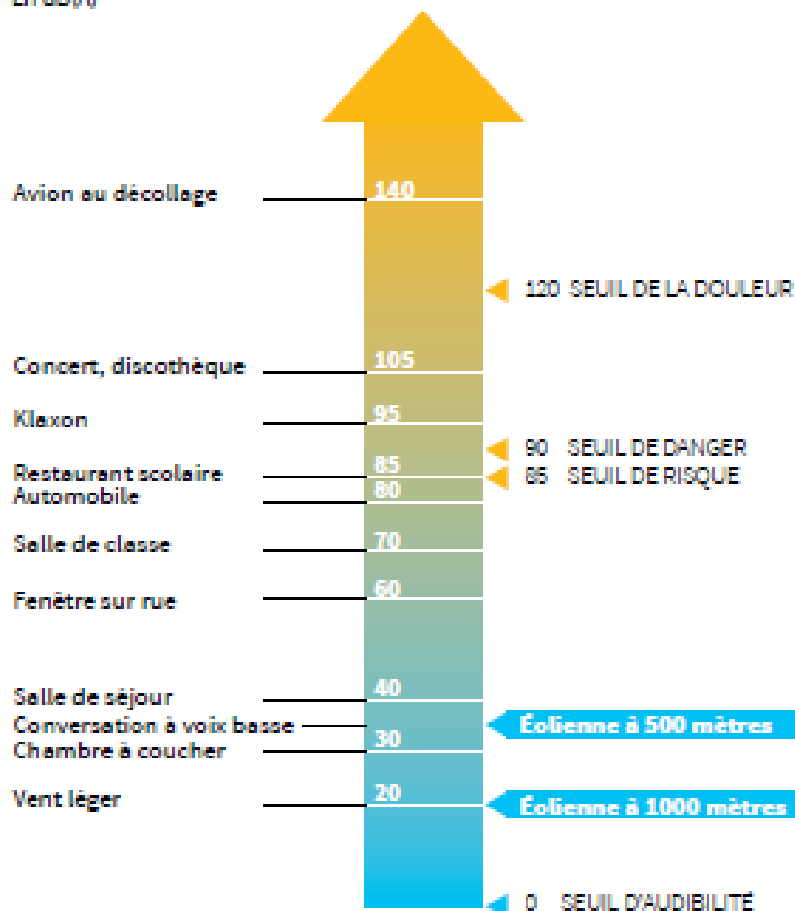
Si l'on considère les périodes d'arrêt dues aux vents trop faibles ou trop forts et aux opérations de maintenance, **une éolienne tourne en moyenne 75 % à 95 % du temps.**

4 Une éolienne fait-elle du bruit ?

Les éoliennes émettent moins de bruit qu'une conversation à voix basse

Les éoliennes émettent un bruit de fond, principalement des basses fréquences entre 20 Hz et 100 Hz. Ce bruit est dû à des vibrations mécaniques entre les composants de l'éolienne et au souffle du vent dans les pales. À 500 mètres de distance (distance minimale entre une éolienne et une habitation), il est généralement inférieur à 35 décibels : c'est moins qu'une conversation à voix basse.

OÙ SE SITUE UNE ÉOLIENNE DANS L'ÉCHELLE DU BRUIT ? En dB(A)



Les éoliennes sont aussi à l'origine d'infrasons. Les campagnes de mesures de bruit réalisées récemment par l'ANSES* montrent que ces infrasons sont émis à des niveaux trop faibles pour constituer une gêne et encore moins un danger. À titre de comparaison, les infrasons émis par notre organisme (battements cardiaques ou

respiration) et transmis à notre oreille interne sont plus intenses que ceux émis par les éoliennes.

*ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Les machines sont de moins en moins bruyantes

Les éoliennes font l'objet de perfectionnements techniques constants : engrenages de précision silencieux, montage des arbres de transmission sur amortisseurs, capitonnage de la nacelle... Depuis peu, un nouveau système en forme de peigne est installé au bout des pales pour réduire le bruit des éoliennes. Appelé « système de serration », il atténue les turbulences du vent à l'arrière des éoliennes, ce qui réduit le bruit aérodynamique.

5 Que deviennent les éoliennes en fin de vie ?

Au bout de 20 à 25 ans d'exploitation, les éoliennes sont démantelées et recyclées

► **L'acier et le béton** (90 % du poids d'une éolienne terrestre), le **cuivre et l'aluminium** (moins de 3 % du poids) sont recyclables à 100 %.

► **Les pales**, constituées de composite associant résine et fibres de verre ou carbone (6 % du poids de l'éolienne), sont plus difficiles à recycler. Des travaux de recherche sont conduits pour améliorer leur conception et leur valorisation. Parmi les solutions en cours d'optimisation : utiliser le composite comme combustible en cimenterie, le broyer et l'incorporer dans des produits BTP (matériaux de construction du bâtiment) ou encore récupérer les fibres de carbone par décomposition chimique à très haute température (pyrolyse).

► **Les aimants permanents** utilisés dans la majorité des éoliennes en mer contiennent des terres rares (moins de 0,001 % du poids de l'éolienne) dont l'extraction peut s'avérer polluante. Des études sont actuellement menées pour :

- diminuer la quantité de terres rares utilisées (une éolienne installée au Danemark en février 2019 utilise déjà un principe permettant d'en utiliser 100 fois moins) ;
- les remplacer par d'autres matériaux, comme la ferrite ;
- les recycler et éviter ainsi l'extraction de terres rares vierges.

6 Y a-t-il des impacts sur l'environnement ?

Un faible danger pour les oiseaux et les chauves-souris

Avant d'implanter un parc éolien, des études sont réalisées pour analyser le comportement des oiseaux et des chauves-souris. Ce comportement est pris en compte pour définir la zone d'implantation des éoliennes. L'installation doit se faire hors des couloirs de migration ou des zones sensibles pour les oiseaux nicheurs, comme les zones de nidification. Il existe par ailleurs des systèmes de bridage des éoliennes en période de forte activité des chauves-souris (comme le système Chirotech par exemple).

Tous les parcs éoliens font l'objet d'un suivi régulier de la mortalité de ces espèces. Des travaux sont actuellement menés par l'ADEME en partenariat avec l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, la Ligue de Protection des Oiseaux et le Muséum National d'Histoire Naturelle pour réduire encore le taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris.

Une attention portée à la préservation des paysages

Les paysages naturels sont déjà largement modifiés par l'urbanisation, les routes, les industries... Avant d'installer un parc éolien, les développeurs tiennent compte des particularités du territoire et de l'avis des populations et des collectivités pour que les éoliennes s'intègrent dans le paysage, comme d'autres infrastructures nécessaires (lignes électriques, châteaux d'eau...).

Les organismes chargés de la protection du patrimoine, de la nature et/ou de l'architecture sont généralement consultés en amont de la demande d'autorisation par les porteurs de projets.

Pour faciliter le travail des experts, des développeurs et des collectivités, un outil est en cours de développement pour visualiser les spécificités paysagères et énergétiques des territoires.

7 Pourquoi installe-t-on des éoliennes en mer ?

Une éolienne en mer produit plus d'électricité qu'une éolienne à terre

En mer, les vents sont plus forts et plus réguliers. Les éoliennes installées sont plus grandes et plus puissantes : elles ont une puissance maximale de 6 à 9 MW, voire plus de 10 MW pour certains modèles récents (contre 2 à 3 MW pour une éolienne terrestre). Leur production annuelle d'énergie est donc bien plus importante que celle des éoliennes terrestres.

Autre avantage : les contraintes n'étant pas les mêmes que sur terre (éloignement des habitations, impact limité sur le paysage, moins de conflits d'usage...), des parcs de plus grande taille, avec un plus grand nombre d'éoliennes, peuvent être déployés.

En revanche, leur installation est plus complexe, compte-tenu des fonds marins et des conditions météorologiques plus rigoureuses que sur terre (vagues, vents violents et corrosion). Leur installation, comme les matériaux utilisés pour garantir leur résistance, sont donc plus coûteux qu'à terre.

Les parcs éoliens en mer ont aussi besoin de zones portuaires à proximité pour y construire les gros composants (fondations, mâts...), y pré-assembler les éoliennes, transporter tous les composants du parc sur le site et également pour assurer la maintenance.



L'éolien en mer posé se développe dans le monde, principalement en Europe (mer Baltique, mer du Nord).



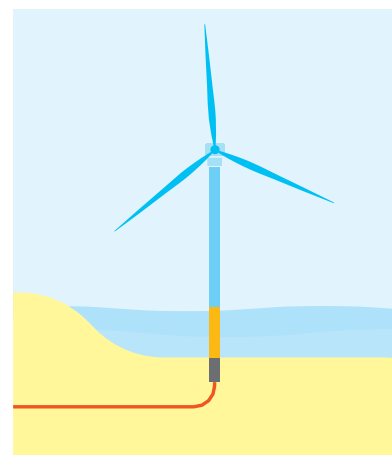
Plusieurs parcs éoliens en mer sont en projet en France

La France dispose d'une façade maritime étendue et bien ventée.

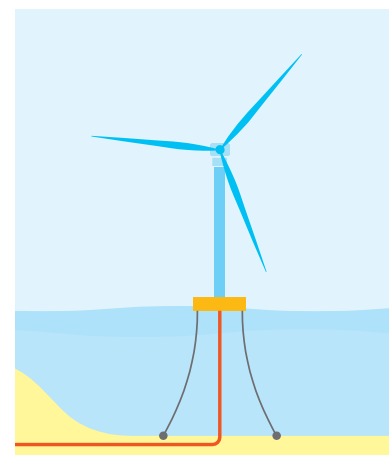
Six parcs éoliens posés en mer sont en cours de développement dans la Manche et sur la façade Atlantique (Saint-Nazaire, Saint-Brieuc, Courseulles-sur-mer, Fécamp, Dieppe - Le Tréport, îles d'Yeu et de Noirmoutier). Les premiers parcs devraient être installés d'ici 2021.

S'agissant des éoliennes flottantes, les recherches se poursuivent et un premier prototype de 2 MW a été installé en 2018 au large du Croisic. Quatre fermes pilotes d'éoliennes flottantes sont aussi en cours de développement pour une installation prévue en 2021 en Atlantique et Méditerranée (Leucate - Le Barcarès, Gruissan, Fos-sur-mer, Groix - Belle-île).

DEUX SYSTÈMES D'INSTALLATION POUR L'ÉOLIEN EN MER : POSÉ OU FLOTTANT



Éolien posé
L'éolienne est posée sur le fond marin à l'aide de structures fixes, à faible profondeur (moins de 50 mètres), donc à proximité des côtes.



Éolien flottant
L'éolienne est fixée à une plateforme flottante stable ancrée sur le fond marin. Elle peut être installée plus loin des côtes, où les vents sont plus puissants et plus réguliers.

QUELS IMPACTS SUR LES ANIMAUX MARINS ?

Les parcs éoliens en mer étant moins nombreux et plus récents que les parcs éoliens terrestres, les impacts sur les mammifères marins, les poissons et les oiseaux sont encore difficiles à quantifier.

En revanche, l'existence d'un effet de « récif artificiel », favorable à la reproduction des poissons et des mollusques, a été très nettement observée sur des parcs installés depuis plusieurs années au Danemark et au Royaume-Uni.



8 Installer des éoliennes, combien ça coûte et combien ça rapporte ?

Produire 1 MWh à terre coûte en moyenne de 60 à 70 €

Ce montant tient compte de l'ensemble des coûts, depuis l'achat des éoliennes jusqu'à leur démantèlement en fin de vie après une vingtaine d'années de fonctionnement.

L'éolien terrestre est ainsi le moyen de production d'électricité le plus compétitif avec les moyens conventionnels comme les centrales gaz à cycle combiné.

Pour accompagner le développement de la filière éolienne et permettre la baisse des coûts, l'État a mis en place un système de soutien à la production d'électricité éolienne. Ainsi, en France, tous les foyers participent au développement des moyens pour produire de l'électricité renouvelable (hydraulique, solaire, éolien...) à travers la « Contribution au Service Public d'Électricité » prélevée sur leur facture. Environ 17% de cette taxe est affectée à l'éolien en 2019, ce qui représentait 2,3%* de la facture d'électricité des ménages français en 2017**.

*Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2017 - ministère de la Transition écologique et solidaire.

** D'après la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)

Les éoliennes sont sources de revenus au niveau local

Les taxes dues par les exploitants des parcs éoliens génèrent des recettes fiscales au niveau local, comme toute activité économique implantée sur un territoire.

Une éolienne terrestre rapporte ainsi de 10 000 € à 12 000 € par an et par MW installé aux collectivités territoriales environnantes.

Pour un parc de 5 éoliennes de 2 MW chacune, c'est un gain de 100 000 € à 120 000 € par an pour les collectivités.

Les propriétaires fonciers (agriculteurs...) touchent de 2 000 à 3 000 € par an et par MW pour une éolienne implantée sur leur terrain.



9 Comment sont prises les décisions pour installer un parc éolien ?

Les parties prenantes sont mobilisées à toutes les étapes du projet

L'installation d'un parc éolien implique les porteurs de projet, les élus locaux (maires, conseillers municipaux), les pouvoirs publics et les citoyens. La durée totale d'un projet est variable (au minimum 4 ans et jusqu'à 10 ans) suivant les caractéristiques locales et le degré d'adhésion ou de rejet des populations concernées.

LES 5 PRINCIPALES ÉTAPES D'UN PROJET ÉOLIEN



Le porteur de projet cherche un site favorable

Le porteur de projet de parc éolien recherche une zone avec un gisement de vent favorable à la production d'électricité et un nombre réduit de contraintes. Il réalise des études de préfaisabilité pour identifier des sites potentiels, en veillant à ce qu'ils soient :

- ▶ suffisamment ventés : dans l'idéal, les vents doivent être réguliers et suffisamment forts, sans trop de turbulences, tout au long de l'année ;
- ▶ éloignés d'au moins 500 mètres de l'habitation la plus proche ;
- ▶ faciles à relier au réseau électrique haute ou moyenne tension ;
- ▶ faciles d'accès ;
- ▶ d'une taille suffisante pour accueillir le projet.

Les sites choisis doivent répondre à des réglementations très strictes pour éviter les conflits d'usage et respecter les paysages, le patrimoine, l'environnement et la biodiversité. Ils ne peuvent pas être :

- ▶ situés à l'intérieur ou à proximité de secteurs architecturaux ou

paysagers (sites emblématiques, paysages remarquables, sites inscrits ou classés...) ;

- ▶ une contrainte pour les zones militaires (présence de radars), les zones de passage d'avions en basse altitude ;
- ▶ installés dans des zones de conservation de la biodiversité.

Une consultation en amont des communes concernées est importante afin de les impliquer dans la définition du projet.

Des experts réalisent des mesures du vent et des analyses d'impacts

Des mâts de mesure de la vitesse et de l'orientation du vent sont installés pour connaître précisément le gisement de vent sur une année.



Le vent est mesuré grâce à un capteur pendant au moins une année.

En parallèle, une étude permet d'analyser les impacts et les risques liés aux interactions des éoliennes avec les paysages, la sécurité, la santé, les radars, la faune et la flore. Il faut ici tenir compte d'une réglementation stricte. L'étude d'impacts doit inclure « l'étude du paysage et du patrimoine » pour tenir compte des spécificités du territoire et intégrer au mieux le parc éolien au paysage. Des paysagistes indépendants sont sollicités et des simulations visuelles sont réalisées depuis des points de vue précis pour déterminer les emplacements les moins impactants.

Les populations et les élus locaux sont consultés

La participation des élus est essentielle. Ils peuvent aider le développeur du parc éolien à mieux apprécier les enjeux paysagers par leur connaissance du terrain. Ils sont un relais incontournable pour diffuser de l'information aux habitants et proposer des lieux de concertation. Ils participent activement au choix du site parmi

les différentes zones proposées.

Toutes les pièces du dossier et notamment les éléments de l'étude d'impacts sont mis à disposition des citoyens. Ils peuvent demander des explications et donner leur avis sur le projet avant la fin de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale unique (voir ci-après).

Des réunions de présentation et de concertation sont fréquemment organisées avec les habitants vivant dans un rayon de 6 km autour du site d'implantation retenu. Le Préfet peut exiger que d'autres communes proches soient également incluses dans le périmètre de la consultation.

Lors de l'enquête publique, un commissaire enquêteur recueille l'avis de tous les citoyens qui souhaitent le donner.

L'autorisation environnementale unique doit être obtenue

Construire un parc contenant au moins une éolienne d'une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres (hauteur du sol à la nacelle) implique d'obtenir un ensemble d'autorisations administratives délivrées par le Préfet. Les éoliennes de grande taille font en effet partie des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il s'agit d'une catégorie d'installations soumises à une réglementation stricte et précise.

Les autorisations concernent plusieurs législations avec différents types de contraintes : le code de l'environnement, le code forestier, le code de l'énergie, le code des transports, le code de la défense et le code du patrimoine.

Depuis début 2017, l'ensemble des autorisations nécessaires ont été regroupées au sein d'une « autorisation environnementale unique ». Ceci permet de simplifier les procédures administratives sans diminuer les exigences de la réglementation : l'ensemble des demandes d'autorisations sont déposées et traitées en une seule fois plutôt que séparément.

L'objectif de cette autorisation est de s'assurer que le projet ne créera pas d'impacts et de risques importants pour le confort des populations, leur santé et leur sécurité, la nature et l'environnement.

L'autorisation de raccordement : dernière étape avant d'engager la construction

Après avoir obtenu l'autorisation environnementale unique, le porteur de projet doit demander une autorisation de raccordement au réseau électrique. Les travaux de raccordement peuvent durer de 6 mois à 1 an. Cette période d'attente est généralement utilisée pour préparer le chantier et finaliser le montage financier et juridique du projet. On peut alors passer à la construction du parc.

10 Comment fonctionne un projet participatif ou citoyen ?

Les citoyens peuvent participer au développement de parcs éoliens de deux façons

► **Investir dans le capital des sociétés portant les projets**, ce qui permet une implication dans leur gouvernance : c'est ce qu'on appelle des projets citoyens.

► **Financer les projets sans participer à la gouvernance** : c'est ce qu'on appelle un projet participatif ou un financement participatif obtenu parfois grâce à une campagne de « crowdfunding ».

La participation financière de citoyens à des projets pour le développement des énergies renouvelables est courante en

Allemagne et au Danemark. En Allemagne, plus de 50 % des



capacités de production d'électricité avec des énergies renouvelables installées entre 2000 et 2010, sont détenues par des citoyens (dont 11 % par des agriculteurs).

En France, 300 projets d'énergies renouvelables citoyens sont en cours de développement ou en exploitation. Parmi eux, 12 parcs éoliens contrôlés par les citoyens et les collectivités sont en fonctionnement ce qui représente 82 MW pour 161 GWh d'électricité produite en 2018. Depuis quelques années, la dynamique s'est accélérée et 43 nouveaux projets soit 267 MW sont actuellement en développement.

EN SAVOIR PLUS

Consultez la liste de ces projets sur le site d'Énergie partagée : www.wiki.energie-partagee.org

Des citoyens mobilisés pour développer leur territoire

Même si l'investissement dans un parc éolien garantit des revenus stables, la rentabilité de l'investissement n'est souvent pas la première motivation des citoyens qui s'engagent. En effet, les projets citoyens ont de nombreux autres bénéfices pour un territoire et ses habitants.

Les projets de développement des énergies renouvelables permettent de :

- valoriser les ressources économiques et énergétiques des territoires ;
- promouvoir une dynamique collective de transition énergétique, dans laquelle les habitants s'expriment et participent aux prises de décision ;
- renforcer l'intégration locale des projets d'énergies renouvelables ;
- participer à un projet qui a du sens pour le territoire ;
- maintenir et créer des emplois ;
- développer de nouvelles compétences sur le territoire...

En constatant les aspects positifs de leur investissement sur l'environnement, les citoyens sont encouragés à investir dans les nouveaux projets d'énergies renouvelables (solaire, méthanisation...). Ils deviennent ainsi des acteurs incontournables de la transition énergétique.

EN SAVOIR PLUS

www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dossiers-comprendre/projets-citoyens-developpement-energies-renouvelables

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME | 27, rue Louis Vicat | 75737 Paris cedex 15

Conception graphique : Agence Giboulées

Rédaction : ADEME

Illustrations : Olivier Junière

Photos : page 7 : Fotolia - © Thomaslerchphoto page 8 : Terra - © Arnaud Bouissou

page 10 : Fotolia - © altitudedrone page 12 : Terra - © Arnaud Bouissou page 16 : Fotolia - © Chungking

page 20 : Fotolia - © Morane

L'ADEME en bref

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr



Les Espaces Info Énergie, membres du réseau FAIRE, vous conseillent gratuitement pour diminuer vos consommations d'énergie.

Pour prendre rendez-vous avec un conseiller et être accompagné dans votre projet :

www.faire.fr



0 808 800 700 Service gratuit + prix appel

CE GUIDE VOUS EST FOURNI PAR :



