



## **Autorité environnementale**

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

[www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr)

# **Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur les éoliennes flottantes de Groix et Belle-Île (56)**

**n°Ae : 2018-17**

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Autorité environnementale<sup>1</sup> du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 30 mai 2018, à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur les éoliennes flottantes de Groix et Belle-Île (56).

Étaient présents et ont délibéré : Marie-Hélène Aubert, Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Pascal Douard, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, Thérèse Perrin, Annie Viu, Véronique Wormser.

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

Étaient absents : Fabienne Allag-Dhuisme, François Duval, François Letourneux, Serge Muller, Eric Vindimian, Michel Vuillot

\* \*

Le ministre de l'environnement ayant décidé, en application de l'article L.122-6 I du code de l'environnement, de se saisir de l'étude d'impact de ce projet et de déléguer à l'Ae la compétence d'émettre l'avis de l'Autorité environnementale, l'Ae a été saisie par le préfet du Morbihan, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 2 mars 2018.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de 2 mois.

Le préfet du Morbihan a transmis au pétitionnaire une demande de compléments le 22 février 2018, suspendant le délai d'instruction du dossier. Les compléments ont été reçus par l'Ae le 24 avril 2018.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 13 mars 2018 :

- le préfet maritime de l'Atlantique,
- le préfet de département du Morbihan, qui a transmis une contribution le 3 mai 2018,
- le directeur interrégional de la mer nord-Atlantique - Manche-ouest, qui a transmis une contribution le 2 mai 2018,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé Bretagne (ARS), qui a transmis une contribution le 26 mars 2018.

Sur le rapport de Pascal Douard et Véronique Wormser, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

**Il est rappelé ici que pour chaque projet soumis à étude d'impact, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

**Cet avis ne porte pas sur son opportunité mais sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L. 122-1-1 du code de l'environnement). Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou le refus s'autorisation du projet. En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et de pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (R. 122-13).**

**Conformément aux articles L.122-1 V et VI du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage, qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.**

<sup>1</sup> Désignée ci-après par Ae.

# Synthèse de l'avis

La société « Ferme Éolienne Flottante de Groix & Belle-Île » (FEFGBI), maître d'ouvrage de quatre éoliennes flottantes implantées à 20 km à l'ouest de Quiberon et « Réseau de transport d'électricité » (RTE), maître d'ouvrage du raccordement au réseau d'électricité, présentent conjointement un projet de production d'énergie électrique à partir d'éoliennes posées sur des flotteurs semi-submersibles, pour une durée de 20 ans, dans le cadre d'un programme expérimental faisant partie du programme des investissements d'avenir.

Le dossier, qui comprend encore plusieurs variantes avant que les choix techniques définitifs n'interviennent à l'automne 2018, pour une production prévue à partir de 2021, est globalement de bonne qualité et détaillé, nonobstant le manque de connaissances scientifiques et de recul dans un domaine technique qui, s'il bénéficie des technologies développées pour la production *off-shore* de ressources pétrolières, ne compte que peu de réalisations effectives à ce jour.

Le projet présente des impacts positifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour la production électrique.

Les principaux autres enjeux environnementaux relevés par l'Ae portent sur les milieux naturels (habitats marins, faune et flore marine, avifaune, voire chiroptères), les paysages et les risques liés à l'endommagement des structures notamment en cas de collision avec des navires ou de tempêtes exceptionnelles.

S'y ajoute l'enjeu important qu'est la capacité de ce projet pilote à permettre d'évaluer et de maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin dans la perspective du développement à venir de parcs industriels.

L'Ae recommande principalement :

- de préciser les limites de l'extrapolation à un parc plus important, industriel, des impacts environnementaux de ce projet expérimental ;
- de rechercher une variante au tracé de raccordement évitant les habitats rocheux à enjeu fort (laminaires et faune dressée) ;
- de compléter le dossier en précisant les raisons, notamment environnementales, qui conduiraient les maîtres d'ouvrage à retenir chacune des variantes qu'ils envisagent d'adopter pour ce projet pilote ;
- de mieux évaluer et de suivre les contaminations éventuelles résultant de l'utilisation d'anodes solubles pour protéger les installations contre la corrosion ;
- de préciser la consistance et l'implantation des centres de conduite et de maintenance ;
- d'explicitier le comportement des installations face à des tempêtes ou houles exceptionnelles ;
- de compléter les actions de compensation et de suivi prévues et de les mener pendant toute la durée du projet.

L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

### 1.1 Le contexte

La directive 2009/28/CE relative à la promotion des énergies renouvelables fixe à la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale à l'horizon 2020, objectif repris dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte promulguée le 17 août 2015, qui relève cet objectif à 32 % pour 2030. L'article L. 100-4<sup>2</sup> du code de l'énergie et la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité précisent les objectifs de la politique nationale en matière d'énergie.

S'agissant des énergies dites « marines » l'arrêté du 24 avril 2016<sup>3</sup> relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables en France métropolitaine continentale, fixe les objectifs suivants pour l'éolien flottant et l'hydrolien :

- 100 MW de puissance totale installée au 31 décembre 2023 ;
- entre 200 et 2 000 MW de plus de projets attribués à cette même date, en fonction du retour d'expérience des « fermes pilotes » et sous condition de prix.

La filière éolienne flottante fait en effet l'objet de plusieurs projets de démonstrations suite à un appel à projets pour le déploiement de fermes pré-commerciales lancé en août 2015<sup>4</sup>. Les quatre lauréats de l'appel à projets « fermes pilotes pour l'éolien flottant » sont :

- le projet "Provence Grand Large" porté par EDF EN, avec des turbines Siemens et des flotteurs SBM/IPPEN, sur la zone de Faraman en Méditerranée qui se compose de 3 éoliennes de 8 MW<sup>5</sup> ;
- le projet "les éoliennes flottantes Golfe du Lion" porté par Engie/EDPR/CDC, avec des turbines GE et des flotteurs Eiffage/PPI, sur la zone de Leucate en Méditerranée qui se compose de 4 éoliennes de 6 MW ;
- le projet "Eolmed" porté par Quadran à Gruissan en Méditerranée qui se compose de 4 éoliennes Senvion de 6 MW et de flotteurs Bouygues Travaux Publics et Ideol ;
- le projet "les éoliennes flottantes de Groix" porté par Eolfi/CGN à Groix en Bretagne qui se compose de 4 éoliennes General Electric de 6 MW et de flotteurs de conception DNCS fabriqués en collaboration avec VINCI.

Ces quatre projets de démonstration de fermes pilotes d'une puissance totale de 24 MW chacun représentent un total de près de 880 millions d'euros d'investissements, financés d'une part par le programme des investissements d'avenir à hauteur d'environ 330 millions d'euros, et d'autre part via un tarif d'achat préférentiel de l'énergie produite.

C'est ce dernier projet qui fait l'objet du présent avis.

---

<sup>2</sup> Article modifié par la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la croissance énergétique pour la croissance verte

<sup>3</sup> Ces objectifs sont repris par le décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

<sup>4</sup> Voir [https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAP\\_EolFlo2015-98](https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAP_EolFlo2015-98)

<sup>5</sup> Sur lequel l'Ae a délibéré un avis lors de sa séance du 16 mai 2018

Eolfi et CGN ont créé avec des partenaires financiers la société par actions simplifiée « Ferme Éolienne Flottante de Groix & Belle-Île » (FEFGBI) qui est maître d'ouvrage de ce projet. Eolfi est une entreprise indépendante, spécialiste de l'énergie éolienne. CGN, acronyme de *China General Nuclear Power Group*, est représenté dans le projet par sa filiale *CGN Europe Energy*. Éolien en Mer Participations, premier partenaire financier, est une filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations. Meridiam, second partenaire financier, est un groupe français, spécialisé dans l'investissement et la gestion à long terme d'infrastructures publiques.

RTE est le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre du raccordement de ce parc éolien au réseau public de transport d'électricité.

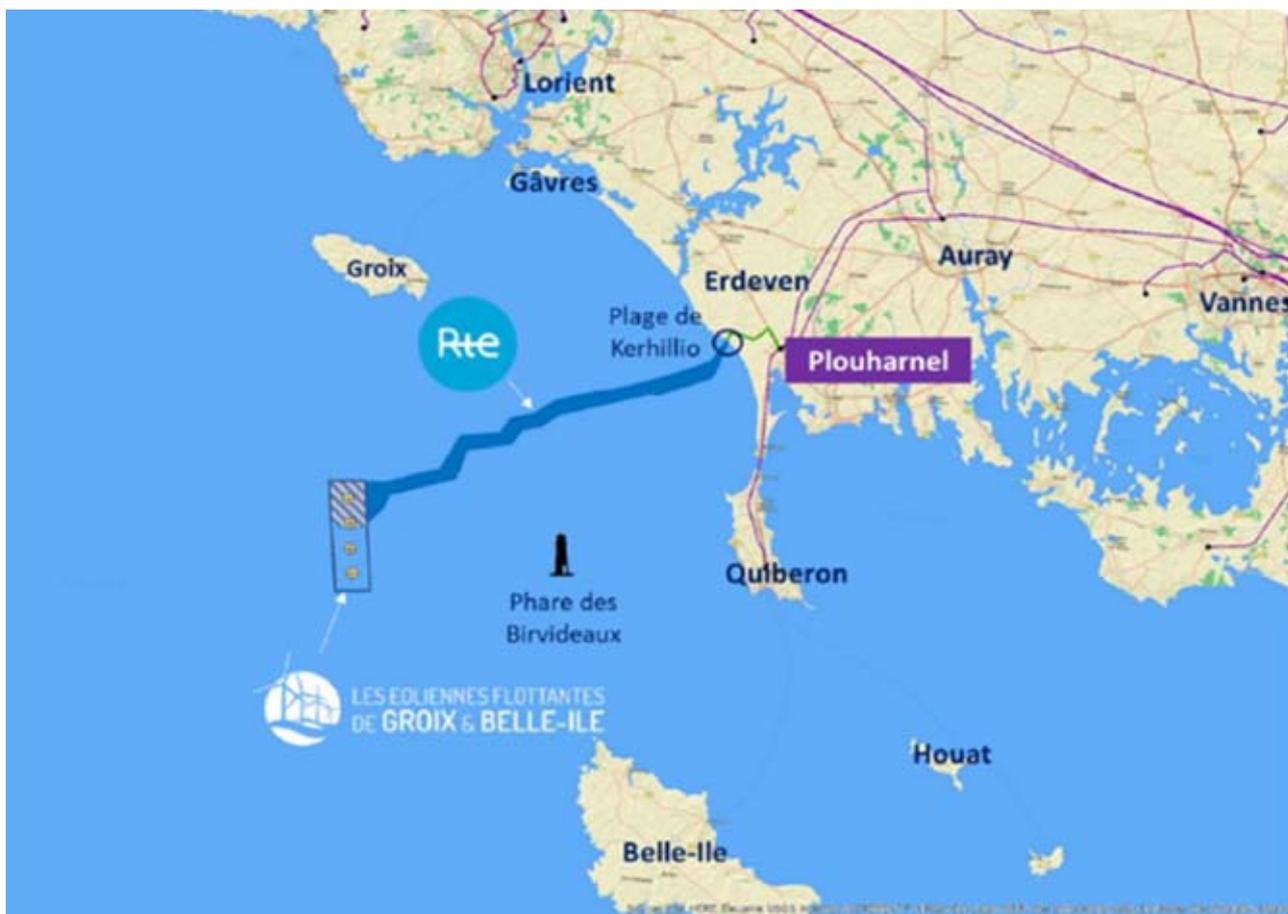


Figure 1: Plan de situation. Source : dossier

## 1.2 Présentation du projet

Le projet consiste en un ensemble de quatre éoliennes, désigné sous le vocable de « ferme pilote » et son raccordement maritime puis terrestre. À ce jour les choix techniques, concernant en particulier la conception des flotteurs et les lignes d'ancrage des éoliennes, la protection des câbles inter-éoliennes et le passage du câble sous-marin et sa protection au niveau de la barre rocheuse située le plus près du littoral, ne sont pas définitivement arrêtés :

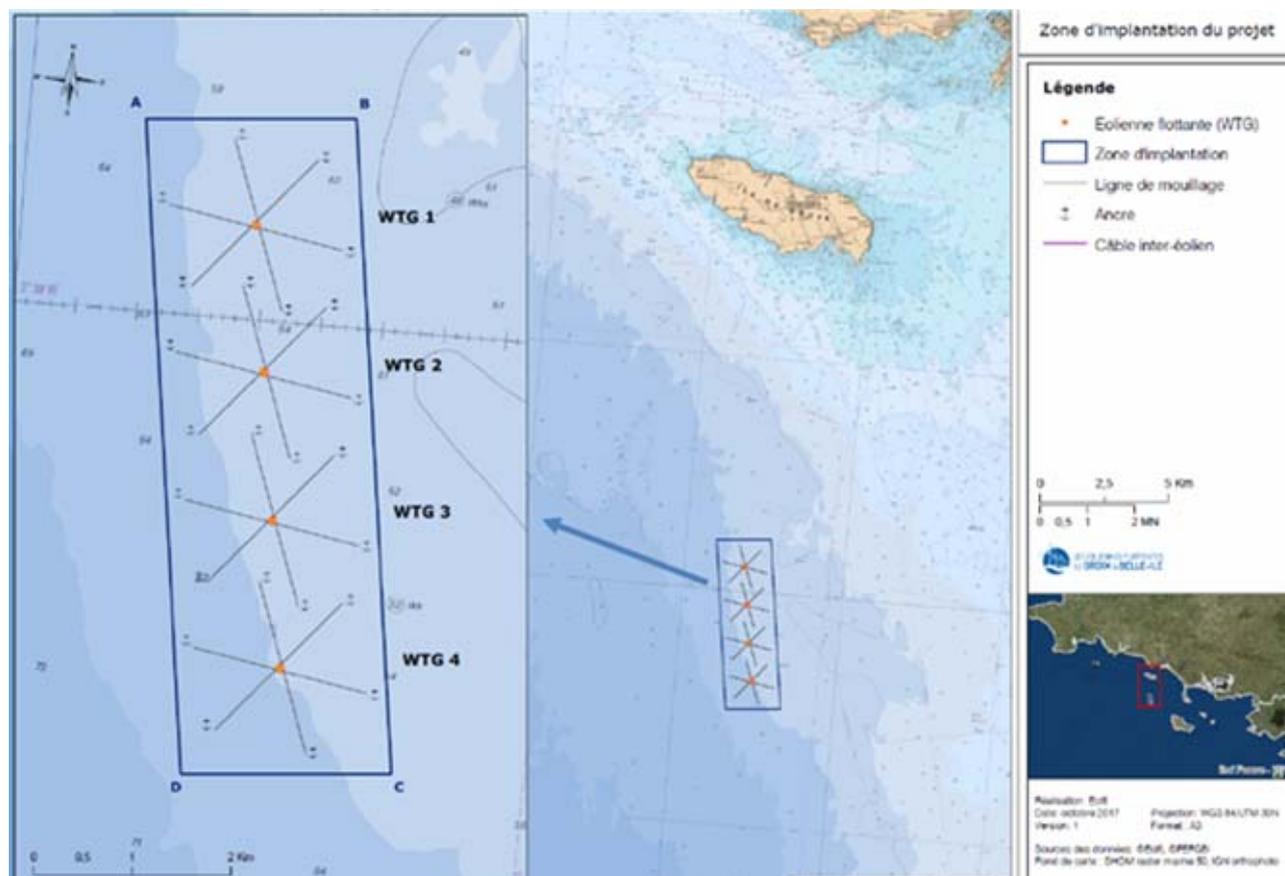
La « ferme pilote », sous la maîtrise d'ouvrage de FEFGBI :

La ferme pilote est située au large des côtes du département du Morbihan (56). La zone d'implantation de la ferme pilote proposée représente un polygone de 14,3 km<sup>2</sup>. Les quatre éoliennes seront installées à environ 12,5 km de Groix, 18 km de Belle-Île, 21,5 km de Gâvres et 23 km au plus proche de la côte quiberonnaise.

La ferme pilote est constituée de quatre éoliennes flottantes de 6 MW espacées d'1,5 km et de leurs câbles d'ancrage à l'intérieur d'une zone retenue après concertation publique<sup>6</sup> (cf. figure 2). La profondeur au droit des éoliennes est comprise entre 50 et 70 m. Les éoliennes retenues sont à trois pales et à axe horizontal. Le modèle prévu est l'éolienne Haliade™ 150-6MW dotée d'un rotor de 150 mètres de diamètre et d'une puissance nominale de 6 MW, fournie par *General Electric* (GE) qui a repris *Alstom Wind*. La hauteur du mât est d'environ 100 m, la longueur des pales de 74 m. Les éoliennes produisent de l'électricité pour des vitesses de vent comprises entre 3 et 25 m/s (11 à 90 km/h).

Les flotteurs des éoliennes sont de type semi-submersible, avec une embase assurant la stabilité, une colonne centrale supportant la partie émergée et 3 ou 4 colonnes extérieures satellites assurant la flottabilité (cf. figure 3). Le tirant d'eau est de moins de 10 m pendant la phase de remorquage des éoliennes préalablement montées et est porté à 18 m une fois les éoliennes en place par remplissage des ballasts par eau de mer. La protection contre la corrosion se fait au moyen d'anodes. Aucune peinture *anti fouling*<sup>7</sup> n'est prévue.

Chaque flotteur est retenu par des lignes d'ancrages, deux par colonnes extérieures ; il y aura donc 6 ou 8 lignes d'ancrage. Le rayon d'ancrage est de 915 m maximum. Dans la solution de base, les câbles d'ancrage sont des chaînes d'acier et les ancres sont des ancres à enfouissement implantées à une profondeur de 8 à 12 m dans le sol. Une variante d'ancre est prévue en cas de fond vaseux, sous forme d'ancres de type « piles à succion ». Une variante de ligne d'ancrage avec ancrage de type semi-tendu constitué de fibres synthétiques et de chaînes en acier est également présentée.



<sup>6</sup> Cette concertation préalable sous l'égide d'un garant nommé par la Commission nationale du débat public a eu lieu en 2016 et 2017 ; elle s'est terminée le 22 mars 2017.

<sup>7</sup> Qui empêche le développement d'organismes « indésirables » tels que les algues.

Figure 2 ; Implantation des éoliennes – Source : dossier

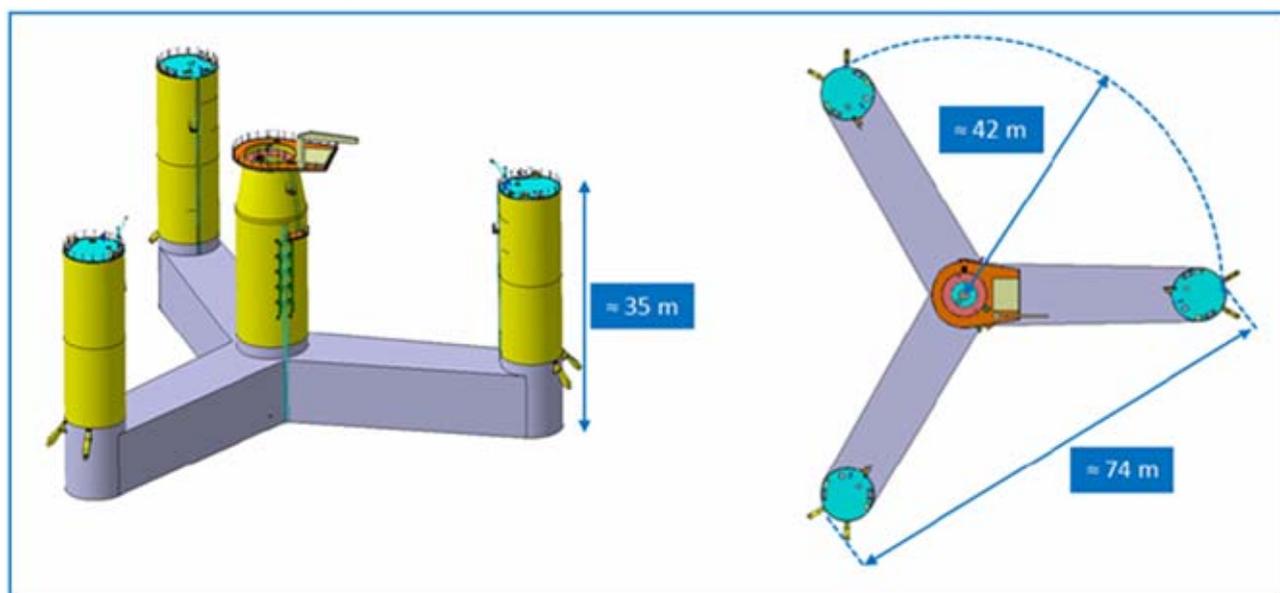


Figure 3 : Flotteurs (solution 3 colonnes satellites) – Source : dossier

Le diamètre du mât varie de haut en bas de 4 à 7 mètres. Sa hauteur est de l'ordre de 100 mètres. La hauteur sous pale est au minimum de 22 mètres et la hauteur de l'éolienne est au maximum de 180 mètres.

Chaque éolienne pèse 1 000 t, son flotteur 8 500 t et le ballast 3 000 t (variante 3 colonnes satellites). Le dossier présente une implantation indicative des quatre éoliennes.

Les éoliennes sont raccordées entre elles par un câble électrique sous-marin posé sur le sol et qui sera potentiellement<sup>8</sup> protégé, par enfouissement (ensouillage) ou en recouvrant le câble par des enrochements, matelas béton ou coquilles de protection. Entre les éoliennes, un courant électrique triphasé circule à une tension de 66 kV.

Le dossier indique que les pièces constitutives des éoliennes (pales et turbines) et des flotteurs seront produites en région Bretagne ou à proximité (Saint Nazaire et Cherbourg notamment) et assemblées « *préférentiellement* » à Brest, dans des installations existantes<sup>9</sup>. Les éoliennes une fois assemblées seront acheminées par mer jusqu'au site du projet.

#### Le raccordement de la ferme pilote au réseau de transport d'électricité, sous maîtrise d'ouvrage de RTE :

Le parc éolien est raccordé à la terre par 28,5 km de liaison sous-marin et 4,5 km de liaison souterraine, en 63 kV, au poste électrique de Kerhellegant sur la commune de Plouharnel (56).

<sup>8</sup> Les câbles entre les éoliennes font partie des pièces sur lesquelles des interventions pourraient s'avérer nécessaires pendant la durée d'exploitation. Le maître d'ouvrage devra arbitrer entre protection du câble et facilité d'intervention éventuelle.

<sup>9</sup> Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que les flotteurs seraient réalisés et les éoliennes seraient assemblées à Brest dans des installations dévolues aux énergies marines renouvelables. Ces installations sont en cours de réalisation dans le cadre du Développement du port de Brest, sous maîtrise d'ouvrage de la Région Bretagne, projet qui a fait l'objet d'un avis d'autorité environnementale (Préfet de Région) en date du 3 septembre 2014.

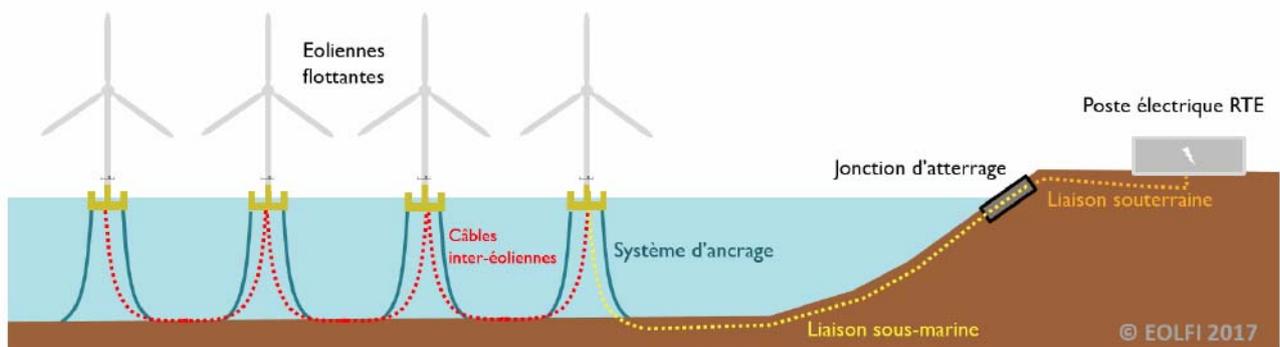


Figure 4 : Schéma de principe de la ferme pilote et son raccordement (source: dossier)

Le raccordement maritime s'effectue via l'éolienne dite « de tête », la plus au nord, par un câble dynamique<sup>10</sup> jusqu'à une jonction sous-marine<sup>11</sup> (de type « *dry mate* » ou par joint usine<sup>12</sup>) puis par un câble sous-marin protégé préférentiellement par enfouissement (ensouillage) ou en recouvrant le câble par des enrochements, matelas béton ou coquilles de protection lorsque la protection par enfouissement n'est pas possible.

La zone d'atterrage est située sur la plage de Kerhillio, sur la commune d'Erdeven (56), à hauteur du passage d'accès à la plage et du parking de stationnement du poste de secours qui accueillera la chambre de jonction avec la partie souterraine du raccordement. Sur la zone d'atterrage, le câble sera enfoui à une profondeur suffisante pour ne pas risquer d'être mis à nu lors des variations du trait de côte ou du profil de la plage. La chambre de jonction est également souterraine et ne comporte pas d'accès. Le périmètre concerné retrouvera son usage après travaux.

Le câble est classiquement raccordé au poste électrique de 63 000 V de Kerhellegant par liaison souterraine sous les voies de communication existantes sauf pour les 300 derniers mètres où il traverse deux parcelles agricoles. Un bâtiment de relaying complémentaire (6m x 3m x 2,7m) y sera installé sans modification des emprises grillagées du poste.

### Réalisation des travaux

La durée des travaux est estimée à un peu plus de deux ans après la décision d'investissement. Le planning présenté dans le dossier prévoit une décision d'investissement au premier semestre 2019, une réalisation des lignes d'ancrages et de la ligne de raccordement en 2020, une installation des éoliennes flottantes et des câbles inter-éoliennes en 2021 et un début de production cette même année. La durée d'exploitation de la ferme est fixée à 20 ans à partir de 2021<sup>13</sup>,

### Exploitation

En phase d'exploitation, le maître d'ouvrage prévoit l'installation d'un centre de conduite disposant en temps réel d'un contrôle visuel de la ferme et d'une vue d'ensemble des paramètres relevés à travers un système de téléconduite reposant sur l'acquisition et la supervision des données. La gestion de ce centre de conduite sera sous-traitée. Lors de la visite des rapporteurs,

<sup>10</sup> Spécialement renforcé, comme les câbles inter éoliennes (information fournie aux rapporteurs lors de la visite)

<sup>11</sup> La faible puissance du parc ne nécessite en effet pas de station électrique sous-marine.

<sup>12</sup> Jonction « *dry-mate* » : jonction sous-marine pour connecter deux câbles dont la connexion ne peut se faire qu'en dehors de l'eau. Les jonctions ou connecteurs de câble dits « *wet-mate* » permettent quant à eux de connecter deux tronçons de câbles sous l'eau, mais nécessitent des moyens d'intervention sous-marins plus lourds.

<sup>13</sup> Le dossier indique 2019.

la réalité du contrôle visuel de la ferme ainsi que les modalités de ce contrôle n'ont pas semblé clairement établies.

Une base de maintenance est également prévue, le port de Lorient étant le lieu privilégié pour l'accueillir, avec notamment un local de stockage des outillages, consommables, pièces d'usure, pièces de rechange ; les caractéristiques de ce bâtiment (dimensions, localisation), qui doit être construit dans le cadre du projet, ne sont pas précisées. Le maître d'ouvrage disposera en outre d'un navire d'une vingtaine de mètres permettant d'acheminer techniciens et matériels sur place pour des interventions de premier niveau ; les modalités de mise à disposition de cet équipement ne sont pas définies à ce stade. Le maître d'ouvrage prévoit annuellement environ 60 jours de maintenance pour l'ensemble des 4 éoliennes auxquels s'ajoutent 8 à 16 jours pour les flotteurs. Un remorquage des éoliennes pour des interventions plus significatives n'est a priori pas prévu pendant la durée d'exploitation du parc, mais reste possible.

Le câble de raccordement sous-marin fera l'objet d'une surveillance dont la fréquence reste à définir et, si besoin, d'une réparation sur place en cas de défaut constaté. La partie souterraine du raccordement fera l'objet d'une surveillance annuelle et la zone d'atterrage d'une surveillance tous les six ans.

### Démantèlement

Le démantèlement des installations (éoliennes flottantes et leurs systèmes d'ancrage, câbles électriques inter-éoliennes ; le démantèlement du raccordement sous-marin sera étudié) est prévu au bout de 20 ans, avec recyclage des matériaux qui peuvent l'être<sup>14</sup>.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de préciser les caractéristiques du centre de conduite, ainsi que des contrôles visuels afférents, et du centre de maintenance.***

Le coût total de l'aménagement est estimé à 200 millions d'euros pour le projet de parc éolien, dont 39 millions d'euros pour son raccordement au réseau électrique terrestre.

Le projet a un caractère expérimental, devant répondre à neuf attendus développés dans le préambule de l'étude d'impact traitant essentiellement des aspects techniques et économiques du projet. Un de ces attendus concerne l'impact sur l'environnement humain et naturel du projet : il est « d'apporter un retour d'expérience sur les impacts sur les autres activités et sur l'environnement et de lever les risques inhérents au site ». Le dossier précise en outre qu'il s'agit d'un « test avec des éoliennes de grande taille mais avec un risque réduit ». Il serait nécessaire, au vu des objectifs du projet, d'explicitier ce que ce projet ne pourra pas expérimenter, notamment du fait du nombre réduit d'éoliennes.

***L'Ae recommande de préciser les limites du retour d'expérience attendu en matière d'impacts sur l'environnement, notamment du fait du nombre réduit d'éoliennes.***

## ***1.3 Procédures relatives au programme de travaux***

Le projet de parc éolien de Groix-Belle-Île présenté par Eolfi et RTE a été désigné lauréat le 22 juillet 2016 de l'appel à projets « *fermes pilotes éoliennes flottantes* » de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ouvert le 5 août 2015.

---

<sup>14</sup> Seules les pales des éoliennes, en composite, présentent à ce stade un taux de recyclage inférieur à 90 % (il est de 10 %)

Le projet est soumis à évaluation environnementale, impliquant la réalisation d'une étude impact<sup>15</sup>. Le dossier correspondant inclut un dossier d'incidences des opérations sur les sites Natura 2000 (L. 414-4 du code de l'environnement).

Le projet relève du I de l'article L.214-3 du code de l'environnement. Il entre dans le champ de la procédure de l'autorisation environnementale en application des dispositions des articles L.181-1 et suivants du code de l'environnement. FEFGBI et RTE ont opté pour la demande de deux autorisations environnementales distinctes, l'une pour la tranche « ferme pilote » et l'autre pour la tranche « raccordement au transport de réseau d'électricité ».

FEFGBI sollicite une demande de dérogation pour atteinte aux espèces protégées dans le cadre de l'article L. 411-1 du code de l'environnement pour ce qui concerne la tranche « ferme pilote ».

FEFGBI et RTE présentent également chacun une demande de concession d'utilisation du domaine public maritime prévue par l'article L. 2124-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques, pour la durée maximale de 40 ans prévue par la réglementation.

Enfin, RTE sollicite une déclaration d'utilité publique (DUP) en application des dispositions des articles L323-3 et suivants du code de l'énergie.

Le présent projet a fait l'objet d'une évocation du ministre en charge de l'environnement, le 12 janvier 2018, conformément à l'article R.122-6 ; le ministre a délégué à la formation d'autorité environnementale du CGEDD sa compétence pour rendre un avis sur ce projet, comme le permet le dernier alinéa du 3° du I de l'article précité.

La commission nationale du débat public (CNDP) a été saisie le 15 septembre 2016 par le président de FEFGBI. Elle a décidé de ne pas organiser de débat public, mais a recommandé d'organiser une concertation sous l'égide d'un garant désigné par elle. Cette concertation s'est déroulée en deux phases de février à mai 2017. Le 6 décembre 2017, la CNDP a donné acte du rapport du garant et du compte-rendu du maître d'ouvrage<sup>16</sup>.

Deux autres démarches de concertation sont en place, une sous l'égide du préfet du Morbihan et du préfet maritime (conformément à l'arrêté 2016/130 du 24 novembre 2016) qui regroupe une soixantaine de parties prenantes, l'autre sous l'égide des maîtres d'ouvrage. En outre, une concertation relative au raccordement, en application de la circulaire dite « Fontaine » du 9 septembre 2002, a été organisée par le préfet du Morbihan début 2017.

Le projet fera l'objet d'une enquête publique prévue, selon ce qui a été explicité oralement aux rapporteurs, à l'automne 2018.

Les documents d'urbanisme permettent les aménagements projetés pour la création de la liaison souterraine électrique de raccordement du parc éolien.

## ***1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae***

Les principaux enjeux environnementaux du dossier relevés par l'Ae portent sur :

- le bénéfice environnemental d'une production d'électricité dont les émissions de gaz à effet de serre sont limitées,

---

<sup>15</sup> Au titre de la rubrique 31° de l'annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement

<sup>16</sup> Voir <https://www.debatpublic.fr/projet-eoliennes-flottantes-groix-belle-ile>

- les habitats marins à enjeux sur substrats rocheux (Laminaires et faune dressée), dans l'hypothèse où le tracé du câble de raccordement ne pourrait les éviter,
- l'avifaune (risque de collision) et les mammifères marins (risque d'enchevêtrement),
- la faune et la flore des fonds concernés par le ragage<sup>17</sup> des lignes d'ancrage,
- le paysage,
- la qualité des eaux, dans le cas où des anodes sacrificielles seraient utilisées,
- les conséquences sur le milieu marin de dommages aux installations dus à des événements naturels exceptionnels,
- les conséquences environnementales d'une potentielle absence de démantèlement des installations en fin de période.

S'y ajoute l'enjeu important qu'est la capacité de ce projet pilote d'être en mesure d'évaluer et de maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin, dans la perspective du développement à venir de parcs industriels au large des côtes françaises. Cela passe par une acquisition de connaissances des impacts du projet sur l'environnement et la mise en oeuvre de programmes de suivis précis dont les résultats devront être rendus publics. Il s'agit notamment de fournir les connaissances nécessaires aux futures études d'impact de parcs industriels.

Compte tenu du manque de retours d'expérience pour ce type de projet expérimental, au-delà des mesures d'évitement, de réduction et de compensation du parc lui-même qui doivent être conformes à la réglementation, l'Ae est particulièrement vigilante sur la mise en place de mesures de suivi, exigées également au titre de l'article R.122-5 du code de l'environnement, permettant de tirer de cette expérimentation tous les enseignements utiles à l'évaluation des incidences environnementales des futurs parcs éoliens flottants.

L'Ae s'interroge sur la portée des enseignements environnementaux de cette ferme pilote pour les développements futurs compte tenu du rythme de déploiement annoncé et des difficultés d'extrapolation à une échelle plus large. L'Ae souligne que la capacité du projet de ferme pilote à remplir la fonction qui lui est attribuée et notamment « *d'apporter un retour d'expérience sur les impacts sur les autres activités et sur l'environnement et de lever les risques inhérents au site* », que ce soit pour le dimensionnement de l'effort de recherche que pour la détermination des mesures les mieux à même de réduire ou d'éviter les impacts à grande échelle, prend tout son sens sous réserve que les calendriers de ces fermes pilotes et des développements futurs permettent effectivement d'apporter ce retour d'expérience en amont de la conception d'installations industrielles.

## 2 Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact traite l'ensemble du projet, à l'exception du centre de maintenance ; elle est précise et didactique. De nombreux points sont traités de façon très approfondie. Parmi les points abordés, des impacts hors du champ de l'environnement, sur la pêche, la navigation aérienne et maritime, le tourisme, etc. n'ont pas fait l'objet d'une analyse de l'Ae.

***L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par la présentation du centre de maintenance, de ses impacts et des mesures pour les éviter, réduire et, le cas échéant, les compenser.***

<sup>17</sup> Raguer : à l'origine user par le frottement, par extension froter jusqu'à s'user. Le ragage décrit le mouvement des chaînes d'ancrage sur le fond.

## 2.1 Méthodes

L'Ae a relevé, dans ses avis précédents sur les projets de parc éolien en mer, les difficultés rencontrées liées aux connaissances lacunaires du milieu marin par rapport à celles disponibles pour le milieu terrestre. Elle avait souligné que la décision nationale de développer la production d'énergie à partir d'aérogénérateurs en mer n'avait pas été accompagnée de l'effort nécessaire de recherche sur ce milieu.

Le présent dossier s'appuie par analogie sur de nombreux résultats d'études et des retours de l'expérience capitalisée à la faveur d'autres projets (éolien, plateformes flottantes notamment)<sup>18</sup>.

## 2.2 Analyse de l'état initial

### 2.2.1 Géologie, géomorphologie, relief, bathymétrie, topographie

La partie maritime de l'aire d'étude éloignée est caractérisée par la présence :

- d'une échine rocheuse pré-littorale qui s'étend entre Groix et Quiberon, entrecoupée d'un réseau de paléovallées constituant les prolongements sous-marins des rivières côtières. La zone d'implantation de la « ferme pilote » se situe au large des plateaux rocheux. Le fuseau de raccordement maritime emprunte la passe du prolongement sous-marin de la rivière d'Étel, entre le plateau de Toulven et celui des Birvideaux (cf. figure 5) ;
- du plateau des Pierres Noires, à quelques kilomètres de l'estran.

Pour la partie maritime, la pente est de l'ordre de 0,2 %, assez régulière, la profondeur de 0 à -50 mètres pour le raccordement, et de -52 à -67 m (du nord au sud) pour la ferme pilote.

Pour la partie terrestre, un massif dunaire d'une largeur de 500 m culmine à 20 mètres, appuyé sur une « falaise morte ». Deux cours d'eau traversent le fuseau du futur raccordement.

### 2.2.2 Climatologie, vent, houle, courants, marées

Les vents dominants sont de secteur ouest, avec une vitesse moyenne de 8m/s (28 km/h). Les vents supérieurs à 92 km/h se produisent en moyenne 18 jours/an. La vitesse maximale du vent observée à Groix est de 149 km/h. La zone d'implantation est soumise à la houle du large, avec une hauteur significative fréquente de 1,5 m (pouvant aller jusqu'à 5 m, voire 8,5 m en tempête annuelle). Les courants de marée sont faibles (inférieurs à 0,25 m/s). Les marées ont une amplitude maximum de 5,57 m.

### 2.2.3 Nature des fonds marins

Les connaissances sur les fonds marins résultent notamment des cartes du service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM), de campagnes géophysiques<sup>19</sup> et de l'étude des peuplements et habitats benthiques réalisées pour le maître d'ouvrage.

Les fonds de la zone d'implantation sont constitués de substrats meubles, avec des sables fins à moyens en partie nord, et un mélange de vases et de sable sur la partie sud. Au niveau du fuseau de raccordement maritime, les fonds sont constitués majoritairement de sédiments plus grossiers.

<sup>18</sup> Le premier parc éolien flottant a été installé en Écosse à l'automne 2017 ; il comprend 5 éoliennes à flotteurs dotés d'une technologie différente (le flotteur est muni d'un long contrepoids) dite « spar ».

<sup>19</sup> Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite qu'une campagne géophysique complémentaire a été diligentée à l'automne 2017 à hauteur et proximité des secteurs à substrats rocheux afin d'identifier la faisabilité d'un passage du câble de raccordement qui puisse les éviter.

L'épaisseur sédimentaire varie entre 7 et 17 m dans la zone d'implantation. Elle est globalement inférieure à 8 m avec des zones d'affleurements rocheux dans le fuseau de raccordement. Les sédiments ne sont pas contaminés.

L'estran est constitué de sables fins à plus grossiers. Au niveau de l'atterrage, le secteur n'est pas soumis à l'érosion.

Les transports sédimentaires, étudiés spécifiquement, sont faibles dans la zone d'implantation et un peu plus importants le long de la côte.

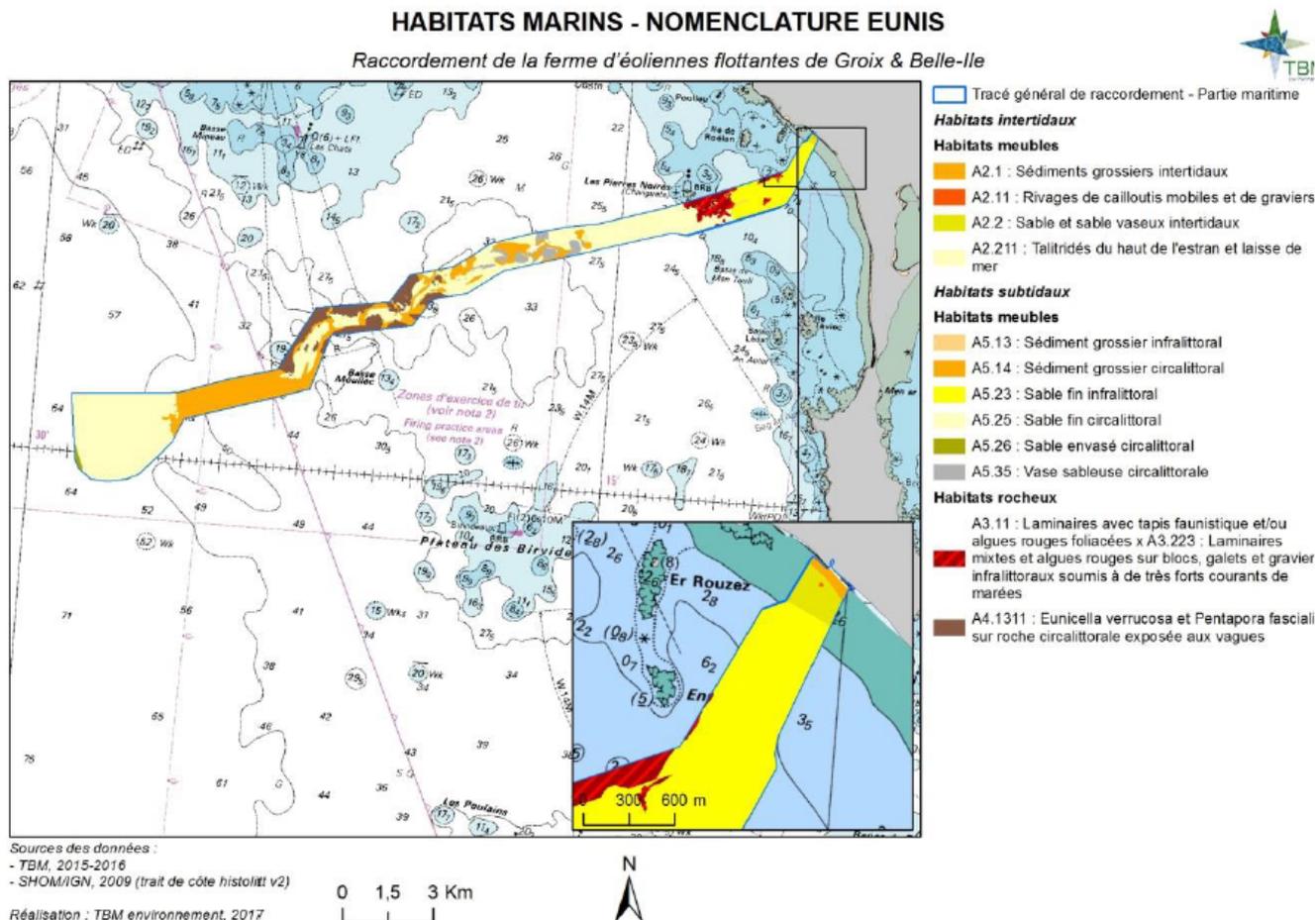


Figure 5 : Cartographie des habitats marins (typologie EUNIS) <sup>20</sup> - Source : Dossier (p.121 de l'Etude N2000)

<sup>20</sup> L'European Union Nature Information System (EUNIS) est une base de données de l'Union européenne répertoriant les types d'habitat européens

## HABITATS MARINS - CAHIER DES HABITATS (CH2004)

Raccordement de la ferme d'éoliennes flottantes de Groix & Belle-Île

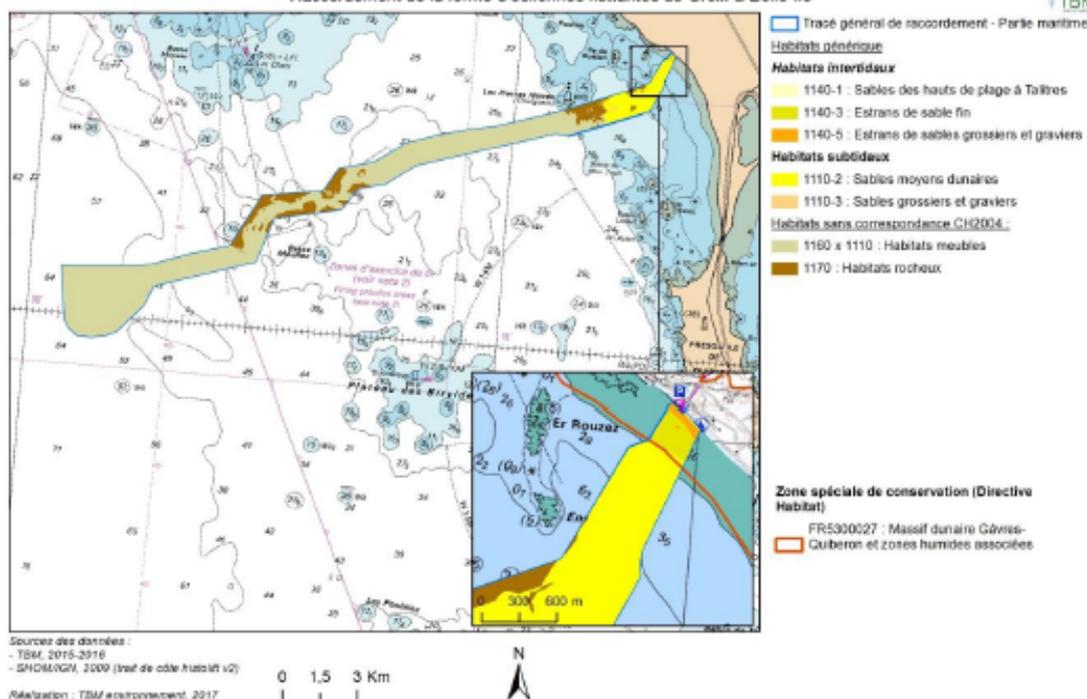


Figure 6 : cartographie des habitats Natura 2000 (source: dossier)

### 2.2.4 Qualité des eaux

La qualité des eaux de surface est appréciée au travers des données officielles disponibles en application de la directive cadre sur l'eau (DCE), du suivi de la qualité des eaux de baignade, du suivi de la qualité des eaux conchylicoles effectué par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), complétées par des prélèvements et analyses réalisés pour le maître d'ouvrage.

Les eaux sont de bonne qualité physico-chimique et conformes aux normes de qualité de l'eau européenne (NQE) de la directive n°2013/39/UE<sup>21</sup> sauf en ce qui concerne l'étain pour lequel un dépassement est constaté<sup>22</sup>. La qualité des eaux de baignades est bonne à excellente. S'agissant des coquillages, l'eau est de bonne qualité au large, et de qualité moyenne près de la côte entre les rivières d'Etel et de Penthièvre, nécessitant une purification des mollusques avant consommation.

Si le dossier décrit le milieu physique et notamment la qualité des eaux, il ne caractérise pas (en négligeable, faible, moyen, fort) l'enjeu lié à chacune de ses composantes, dont la qualité des eaux, contrairement à toutes les autres composantes de l'environnement étudiées. Pour l'Ae, cette différence dans la méthodologie employée nécessite *a minima* une explication. En outre, pour l'Ae, l'enjeu sur la qualité des eaux est fort car il importe justement de maintenir cette qualité chimique et écologique.

<sup>21</sup> Qui s'applique aux eaux de surface.

<sup>22</sup> Pour le monobutylétain (MBT) avec notamment une valeur de BD\_028 égale à 13 quand les valeurs guides "autres eaux de surface" de la directive n°2013/39/UE sont de 0,3 et 1,5.

## 2.2.5 Bruit

Des enregistrements du bruit terrestre ont été réalisés sur l'île de Groix, montrant des niveaux sonores dépendant de la vitesse du vent, compris entre 33,5 et 55 dBA en période nocturne et entre 37 et 56,5 dBA en période diurne.

Une étude du bruit sous-marin a conclu que le niveau de bruit médian large bande (5 Hz - 160 kHz) moyen au niveau de la zone d'implantation des éoliennes est de 105 dB (ref 1  $\mu\text{Pa}^2$ )<sup>23</sup>. Il est fortement influencé par la présence de bateaux en transit. Une variabilité à l'échelle de la journée est mise en évidence (niveaux large bande) : +1 dB la nuit (par rapport au jour) pour le niveau de bruit médian, et +2 dB le jour pour des niveaux correspondant à des passages de bateaux (1% du temps).

## 2.2.6 Biodiversité

### *Partie maritime*

Aucun zonage réglementaire de protection ne concerne l'aire d'étude immédiate du parc des éoliennes ni la partie maritime du raccordement. En revanche, l'aire d'étude rapprochée du projet recoupe le périmètre de la ZSC Île de Groix située à 1,5 km au nord de la zone d'implantation des éoliennes.

L'aire d'étude éloignée est une zone de production de phytoplancton et de zooplancton sans spécificité particulière.

Les biocénoses benthiques ont été étudiées au travers de la bibliographie pour l'aire d'étude éloignée, complétée par des campagnes de terrain pour les aires d'études rapprochées. Dans la zone d'implantation des éoliennes, l'état écologique est jugé bon à très bon, avec présence de polychètes et dans une moindre mesure de crustacés et de mollusques. Près de la zone de raccordement, l'état écologique est également jugé bon à très bon, avec présence d'espèces des mêmes groupes.

Des zones à laminaires (algues brunes plates) et à faune dressée<sup>24</sup> sont présentes sur le fuseau de raccordement au niveau des habitats de substrats durs. Les forêts de laminaires, présentes sur le plateau des Pierres noires, sont considérées comme présentant un enjeu fort.

Un habitat « vases circalittorales à pennatules et mégafaune fousseuse » est présent en bordure externe de l'aire d'étude rapprochée du projet<sup>25</sup>. Il représente un enjeu fort.

L'étude de l'ichtyofaune<sup>26</sup> a été faite par exploitation de la bibliographie et étude de terrain réalisée en lien avec le Comité départemental des pêches maritimes et des élevages marins du Morbihan (CDPMEM 56). Au niveau de la zone d'implantation des éoliennes, 42 espèces sont recensées dans la bibliographie dont 18 ont été trouvées lors des campagnes de prélèvement. Elles présentent toutes une large distribution. Les langoustines sont présentes en période estivale

<sup>23</sup> Le bruit est mesuré en décibels (dB), un dB est le logarithme d'un rapport de la pression maximale mesurée  $p_{\max}$  sur un bruit de référence correspondant à une pression acoustique  $p_{\text{ref}}$  de 1  $\mu\text{Pa}$  dans l'eau.  $SL = 20 \log_{10} (p_{\max} / p_{\text{ref}})$ . On peut aussi mesurer le bruit en niveau d'exposition  $SEL = 10 \log_{10} \int p^2(t) / p_{\text{ref}}^2 dt$ , dans ce cas la référence est 1  $\mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$ . Les niveaux reçus large bande (dB ref 1  $\mu\text{Pa}^2$ ) dans la bande de fréquence 5 Hz-160 kHz en fonction du temps : il s'agit des niveaux cumulés dans la bande considérée pour tous les instants représentés.

<sup>24</sup> Faune dressée : animaux fixés sur la roche, par exemple cnidaires, bryozoaires éponges et échinodermes.

<sup>25</sup> D'après les compléments apportés au dossier en avril 2018.

<sup>26</sup> L'ichtyofaune est la partie de la faune rassemblant les poissons.

mais peu d'autres crustacés. Très peu de bivalves et de céphalopodes sont présents. Entre le secteur d'implantation des éoliennes et la côte, on retrouve cette variété d'espèces et on note la présence de coquilles St Jacques et de pétoncles. Le Requin pèlerin, espèce considérée comme menacée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) mais non protégée par la loi française est susceptible d'être présent entre mars et juin. Cinq espèces de poissons amphihalins, dont l'anguille, sont susceptibles de fréquenter la zone du projet qui ne constitue cependant pas une zone vitale pour ces espèces.

Les mammifères marins, étudiés aux travers des données disponibles et de campagnes acoustiques, ont également fait l'objet de campagnes d'observations spécifiques qui ont permis d'observer six espèces, avec une prédominance des dauphins communs et grands dauphins.

Les tortues marines sont susceptibles d'être présentes selon la bibliographie (données d'échouage et suivis aériens) mais aucune n'a été aperçue lors des campagnes d'observation.

Les données concernant l'avifaune proviennent d'un diagnostic réalisé en 2017. Les résultats montrent sur la zone d'implantation des éoliennes une présence majoritaire d'espèces pélagiques, surtout les laridés (Goélands argenté, brun et marin), puis les alcidés (Guillemot de Troïl et Pingouin torda) et les sulidés (Fou de Bassan). Sur les 29 espèces recensées, les goélands, le Guillemot de Troïl et le Pingouin torda sont considérés comme à enjeu fort dans le texte. Les deux dernières espèces mentionnées dans le dossier ne sont toutefois pas reprises dans les tableaux de synthèse comme des espèces à enjeu fort<sup>27</sup>. Cette analyse ne concorde pas avec celle effectuée par l'Agence française de la biodiversité, selon laquelle le Pingouin torda et le Guillemot de Troïl présentent un enjeu particulièrement fort. Ces deux espèces sont respectivement classées en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> position parmi les 12 espèces d'avifaune à plus fort enjeu écologique pour la façade Golfe de Gascogne et mer celtique<sup>28</sup>

***L'Ae recommande de reconsidérer la détermination des enjeux écologiques de l'avifaune au vu des données existantes d'assurer la cohérence entre le texte et le tableau 41 du chapitre 2 de l'étude d'impact (et dans les autres parties du dossier) concernant la détermination des espèces à enjeu fort.***

Les chiroptères ont été étudiés au regard de leurs niveaux de protection communautaire et en fonction de l'état de conservation des populations, de critères écologiques de comportement (plus ou moins grande sédentarité) et de leur présence dans l'aire d'étude. Parmi les 18 espèces recensées, 3 sont considérées comme présentant des enjeux moyens : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

#### *Partie terrestre du raccordement électrique*

La partie terrestre de l'aire d'étude du raccordement a fait l'objet d'une description par habitat avec recensement des espèces observées. L'habitat le plus remarquable, d'intérêt communautaire, classé à enjeu fort dans l'étude d'impact, correspond aux dunes (dunes blanches, dunes grises des côtes atlantiques, groupements dunaires à thérophytes).

Cet habitat fait partie d'un secteur Natura 2000 (ZSC n° 5300027 « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »). D'une superficie de 6 828 ha, cette ZCS comprend le plus

<sup>27</sup> Lors de la visite, les rapporteurs ont été informés que ces deux espèces n'étaient pas considérées à enjeu fort et que les tableaux étaient exacts.

<sup>28</sup> Analyse des enjeux de la faune marine pour la planification et l'évaluation des projets de parcs éoliens en mer. Sylvain MICHEL, Vincent TOISON Agence - française de la biodiversité - Actes du séminaire Eolien et biodiversité 2017

vaste ensemble dunaire de Bretagne ainsi que les zones humides, étangs arrière-dunaires, prairies et landes tourbeuses. Le document d'objectifs (DOCOB) de la ZSC a été approuvé par arrêté préfectoral le 27 juin 2007.

Le fuseau du raccordement terrestre interfère par ailleurs sur environ 500 mètres avec l'espace naturel sensible des dunes d'Erdeven. Il est également concerné par trois ZNIEFF, celle des Dunes d'Erdeven, celle de l'étang de Loperhet et celle du littoral d'Erdeven et de Plouharnel.

***L'Ae recommande d'inclure dans le dossier une carte, à l'échelle du raccordement souterrain et de l'atterrage, faisant apparaître le fuseau de raccordement terrestre, le secteur Natura 2000 « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées », les trois ZNIEFF traversées par le raccordement et l'espace naturel sensible des dunes d'Erdeven.***

Quatre espèces végétales protégées ont été recensées notamment dans l'habitat dunaire : le Chardon des dunes, le Lis de mer, la Parentucelle à large feuille et l'Oueillet de France. L'Ophrys de la passion a un statut de protection « *incertain* »<sup>29</sup>. Deux autres espèces recensées en dehors de l'habitat dunaire, la Germandrée des marais et le Scirpe piquant sont non protégées mais inscrites en liste rouge régionale (Vulnérables).

Deux espèces invasives (Séneçon en arbre et Herbe de la pampa) et une espèce à surveiller (Sporobole des Indes) ont par ailleurs été recensées.

Quarante espèces d'oiseaux ont été recensées, dont certaines utilisent l'habitat dunaire pour la reproduction/nidification, et dont les statuts sont de quasi-menacés à vulnérables (Linotte mélodieuse, Bouscarle de Cetti, Cisticole des joncs, Serin cini, Tarier pâtre et Hirondelle rustique). Leurs habitats sont assez étendus dans le secteur de la dune grise.

Le raccordement ne présente pas d'enjeu important pour les chiroptères et les amphibiens. Deux espèces protégées de reptiles sont présentes, le Lézard des murailles et le Lézard vert occidental mais l'enjeu est qualifié de moyen s'agissant d'espèces relativement communes en France.

L'observation des insectes présents ne fait pas apparaître d'espèces protégées ou patrimoniales. En ce qui concerne les mammifères, le recensement des espèces présentes ne fait pas apparaître d'enjeux moyens ou forts.

Le raccordement projeté interfère à deux endroits avec les trames vertes et bleues définies dans les schémas de cohérence territoriale (ScoT) et les plans locaux d'urbanisme (PLU) : au niveau de la traversée du massif dunaire, et au niveau de la traversée du ruisseau de l'Étang qui fait partie de la trame bleue.

### **2.2.7 Site classé, patrimoine archéologique, paysage**

Le site des « dunes de Plouharnel et d'Erdeven » est en cours de classement au titre des sites<sup>30</sup>. L'aire d'étude rapprochée du raccordement est concernée par ce projet de classement, au niveau de la plage de Kerhillio et jusqu'au giratoire avec le boulevard de l'Atlantique.

Trois périmètres de protection de monuments historiques classés concernent le fuseau de raccordement terrestre.

<sup>29</sup> Il n'a pas été établi avec certitude : elle était jusqu'à récemment confondue avec l'Orphys araignée qui figure dans la liste des espèces protégées de Bretagne.

<sup>30</sup> Articles L. 341-1 à L. 341-22 et R. 341-1 à R. 341-31 du Code de l'environnement.

L'étude d'impact recense les nombreux paysages remarquables existant à Groix, Belle-Île, dans la presqu'île de Quiberon, sur la côte des mégalithes, au niveau du grand massif dunaire de la ria d'Étel, sur la côte et la rade de Lorient, sur la côte du pays des rias. Les paysages sont à la fois remarquables depuis la terre et depuis la mer. Les paysages présentent une forte attractivité touristique.

### 2.2.8 Les risques

L'aire d'étude est soumise à plusieurs types de risque qui sont bien analysés dans le dossier. Ces risques sont les tempêtes, la foudre, la submersion marine et l'érosion côtière. Un risque d'explosion de mines datant de la deuxième guerre mondiale est également identifié et analysé.

### 2.2.9 Activités, usages et ressources

La zone d'implantation des éoliennes et le fuseau de raccordement sont à l'écart des grandes routes de navigation. La zone du projet est concernée par les activités de pêche professionnelle (majoritairement le chalutage). Les enjeux principaux relevés dans l'état initial sont les conflits d'usage et la sécurité maritime. L'avis de l'Ae traite des seuls enjeux environnementaux et aborde les questions de sécurité maritime en 2.4.3.

## 2.3 *Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu*

### 2.3.1.1 Pour la ferme pilote

Le secteur d'implantation du parc (correspondant à l'aire d'étude rapprochée de la ferme pilote) était fixé dans l'appel d'offres d'août 2015 lancé par l'Ademe. L'annexe 1 et le préambule de l'étude d'impact explicitent les critères techniques, économiques et environnementaux, ayant présidé à ce choix. Le travail de planification mené de 2013 à 2015 par la Conférence régionale mer et littoral de la région Bretagne y est détaillé.

Le dossier, dans son chapitre 5, présente les critères techniques, d'usage et environnementaux justifiant le choix de la zone d'implantation des éoliennes au sein de ce secteur. Il présente en outre les choix qui ont été faits en ce qui concerne les éoliennes entre différentes solutions techniques possibles au vu d'un certain nombre de critères :

- choix de 4 éoliennes plutôt que 6 ou 8,
- choix des éoliennes GE-Haliade 150 proposées par *General Electric*,
- choix de flotteurs semi-submersibles acier-béton. Il reste une incertitude sur la configuration finale des flotteurs : à 3 ou 4 colonnes satellites, et sur la constitution des flotteurs (tout acier ou acier et béton<sup>31</sup>), sans que le dossier ne critique les avantages et inconvénients respectifs de chacune des solutions envisagées,
- choix des ancrages et des lignes d'ancrage. Il reste là aussi une incertitude sur le type d'ancrage qui sera retenu (ancrage et ligne d'ancrage) sans que le dossier ne précise les avantages et inconvénients respectifs de chacun. Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que le maître d'ouvrage privilégiait l'usage d'ancres à enfouissement, réservant

---

<sup>31</sup> Cf. chapitre 1 de l'étude d'impact, page 33. Les rapporteurs ont été informés lors de la visite que le maître d'ouvrage s'orientait vers une solution tout acier.

celui des ancres à succion aux fonds vaseux (les premières n'ayant pas la prise suffisante sur ce type de fonds).

- choix des modalités de protection des câbles électriques reliant les éoliennes (ensouillage, protection béton ou par formes, non finalisé), sans que celui consistant à poser, sans protection, le câble sur le fond marin ne soit caractérisé. Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que le choix serait laissé au câblier, le caractère expérimental du projet pouvant nécessiter de privilégier l'accessibilité au câble par rapport à sa protection contre des engins de pêche ou d'ancrage.

Le dossier ne présente pas d'alternative à l'utilisation d'anodes sacrificielles. La technique de courants imposés, parfois retenue par les concepteurs d'ouvrages de production d'énergie, consiste à imposer un courant électrique faible qui répond à la demande d'électrons de l'oxygène de l'eau de mer ce qui évite l'oxydation de l'acier, l'oxydation étant une perte d'électrons. Cette technique qui a l'intérêt de ne pas rejeter de métaux toxiques en mer, retenue pour d'autres projets, mériterait d'être évaluée comme variante de l'utilisation d'anodes sacrificielles, même si le maître d'ouvrage a informé les rapporteurs lors de leur visite que cette technique nécessitait un suivi de son efficacité sur toutes les pièces constitutives concernées, difficile à réaliser.

### 2.3.1.2 Pour le raccordement

Le dossier précise également le raisonnement qui a conduit à retenir la localisation du poste de raccordement, l'aire d'étude et le fuseau du raccordement actuel, conditionné par la localisation des postes de 63 KV existants. Les postes de Quiberon et Guidel ont été rapidement écartés par suite des difficultés d'enfouissement du câble sous-marin et des difficultés d'atterrage de ce câble en zone naturelle. Parmi les trois solutions restantes (Kerolay près de Lorient avec deux variantes est et ouest et Kerhellegant), la solution Kerhellegant est retenue parce que la partie maritime du raccordement pose moins de difficultés et conduit à de moindres impacts (possibilités d'ensouillage du câble et usages moindres du secteur pour la pêche et la navigation. Deux lieux d'atterrage sont alors possibles, le choix se porte sur celui qui présente la moins grande sensibilité environnementale, la plage de Kerhillio.

La concertation qui s'est tenue au premier trimestre 2017 a validé le choix du poste de Kerhellegant et de la plage de Kerhillio.

Deux solutions sont possibles pour le passage des fourreaux de câbles sous le cordon dunaire, une solution de base par creusement d'une tranchée qui sera ensuite comblée et une solution de forage dirigé en cas de difficulté spécifique (cf. volume 1. p 76). Le dossier n'évoque pas les avantages et inconvénients de l'une ou l'autre solution ni les situations pouvant constituer une « difficulté spécifique ». Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que le forage dirigé serait la méthode retenue si le sol s'avérait trop rocheux, ce qui n'a pas encore été évalué.

Le dossier indique en outre la possibilité que le raccordement quitte la voirie pour passer en plein champ, juste avant d'arriver au poste de Kerhellegant sans que le dossier précise les raisons pouvant présider à un choix plutôt qu'à l'autre. Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que le raccordement s'éloignerait de la voirie quelques centaines de mètres avant le poste et traverserait deux parcelles agricoles pour éviter un passage à angle droit à proximité d'une habitation menaçant ruine.

Le tracé du raccordement sous-marin au sein du fuseau retenu est en cours de détermination ; il doit permettre « *si possible* » d'éviter les impacts sur la faune et la flore des substrats rocheux.

Les rapporteurs ont été informés lors de leur visite que la faisabilité de cet évitement serait connue à l'automne 2018, au vu des études complémentaires réalisées. Les compléments apportés en avril 2018 précisent qu'« à ce stade la faisabilité de l'ensouillage sur l'ensemble du tracé et le choix d'une technique de protection externe éventuelle ne peuvent être actés ».

***L'Ae recommande de compléter le dossier en indiquant les raisons, notamment environnementales, qui conduiraient les maîtres d'ouvrage à retenir chacune des solutions qu'ils envisagent d'adopter.***

***L'Ae recommande en outre, pour la complète information du public, que le dossier présenté à l'enquête publique comporte une présentation claire et précise des choix finalement retenus pour chacune des options actuellement ouvertes, résultats des études en cours à l'appui, ainsi que des impacts de ces choix sur l'environnement.***

## **2.4 Analyse des impacts du projet sur l'environnement**

### **2.4.1 Impacts en phase de construction et de démantèlement**

Les techniques envisagées étant les mêmes en phase de construction et de démantèlement, les effets sont a priori similaires.

#### **2.4.1.1 Milieux naturels et biodiversité**

##### *Milieu marin*

L'emprise au sol des sédiments mobilisés pour la tranchée du câble sous-marin (réalisée par jet d'eau sous-pression, charrue ou trancheuse) est estimée à 2 m de large sur les 28,5 km ; la surface concernée est donc de l'ordre de 5,7 ha (au sein des 57 km<sup>2</sup> du fuseau actuellement retenu et pris en référence dans le dossier p 20 du chapitre 3). Le dossier indique que la recolonisation des habitats perturbés se fait rapidement. Les protections mises en place là où le câble de raccordement ne peut être ensouillé ne concernent a priori que de faibles linéaires. Elles sont effectuées par enrochement, protection béton ou protection coque en fonte. Elles correspondent à des largeurs maximum de 15 m et des hauteurs maximum de 2 m. Le tracé évite l'habitat « Vases circalittorales à pennatules et mégafaune fouisseuse ».

Si le tracé ne peut éviter les habitats à enjeux forts (faune dressée et laminaires clairsemées) présents sur substrats rocheux, l'impact du projet y est fort (cf. 2.5.1).

Les surfaces remaniées pour protéger les câbles inter-éoliennes sont de 0,9 ha dans une solution ensouillage et de 4 ha si une protection par enrochements est adoptée. Les ancres induisent une modification des sédiments en place sur une surface comprise entre 0,2 et 0,8 ha selon le nombre et le type d'ancres choisi. Les substrats étant essentiellement constitués de sables et de cailloutis, les fonds retrouveront rapidement leur morphologie d'origine selon le dossier. La totalité de la surface affectée représente, dans le cas le plus défavorable, 4,8 ha.

Le remaniement des fonds ne relargue pas de pollution puisque les fonds ne sont pas pollués, mais génère des matières en suspension qui se redéposent rapidement, les fonds étant majoritairement composés de sables fins à grossiers.

L'effet de ces travaux est considéré comme très faible sur les biocénoses phyto et zooplanctoniques. Seules les espèces peu mobiles (crustacés, juvéniles) sont a priori affectées mais la superficie des emprises concernées et la large distribution de ces espèces amènent les auteurs de l'étude à considérer que l'impact des travaux reste faible sur ces populations.

Le risque de collision avec les cétacés est faible au vu des vitesses et des dimensions des navires utilisés. Il en est de même pour les tortues.

Les oiseaux marins seraient potentiellement gênés en phase de travaux par l'intrusion d'une présence humaine dans leur zone d'évolution, la photo-attraction due à l'éclairage des navires la nuit, les collisions, la turbidité générée par les travaux. Ces risques sont considérés comme faibles.

L'effet sur les chiroptères, notamment la photo-attraction, n'est pas non plus considéré comme significatif au vu du type d'éclairage utilisé et du faible nombre d'éoliennes, dans une zone déjà largement parcourue par des bateaux également porteurs de tels signalements.

#### *Milieu terrestre*

Les incidences sont limitées par le fait que le câble de raccordement est pour la majeure partie de son parcours terrestre posé sous voirie (chaussée ou accotements).

##### 2.4.1.2 Nuisances acoustiques

Le bruit lié à l'implantation du câble sous-marin et des éoliennes est jugé comparable selon le dossier à celui occasionné par un ou deux navires de taille moyenne travaillent dans la même zone. Ses caractéristiques sont très différentes de celui occasionné par des éoliennes posées.

Les effets sur les poissons de ces nuisances acoustiques sont considérés comme faibles à négligeables ; pour un navire câblé, on considère qu'il y a un risque de blessure pour des poissons à vessie natatoire impliquée dans l'audition (sardine, sprat) dans un rayon de 15 m. Avec les niveaux de bruits escomptés, les impacts sont également considérés comme négligeables pour les cétacés tout comme les tortues qui peuvent être dérangés dans un rayon de 5 km. Le maître d'ouvrage prévoit un certain nombre de mesures pour éloigner les mammifères marins pendant ces opérations.

##### 2.4.1.3 En phase de démantèlement

En fin d'exploitation, les éoliennes et leurs équipements annexes seront enlevés. Les modalités d'enlèvement pour le câble ensouillé ne sont pas détaillées ; le maître d'ouvrage prévoit de réaliser une étude préalablement à tout enlèvement afin de déterminer la solution de moindre impact environnemental et d'optimiser les conditions du démantèlement éventuel. L'impact de cet enlèvement est cependant considéré comme a priori « *sensiblement identique* » à celui de la pose. L'Ae considère qu'il conviendra à ce stade du projet de procéder à une mise à jour l'étude d'impact.

#### 2.4.2 Impacts en phase d'exploitation

##### 2.4.2.1 Qualité des eaux

Le dossier indique un effet d'abrasion lié aux mouvements sur le fond des chaînes d'ancrage, sur une surface d'environ 14 ha (1 % de la surface de la zone d'implantation).

Les effets sur la qualité des eaux sont dus pour l'essentiel d'une part à la perte des 320 anodes sacrificielles<sup>32</sup> au cours de la vie du projet relarguant des métaux (pour une masse totale de 9 t) et d'autre part à la remise en suspension de matières abrasées suite aux mouvements des câbles

<sup>32</sup> Il s'agit d'alliages métalliques qui s'oxydent plus facilement que l'acier et le protègent en s'oxydant à sa place dès lors qu'ils sont en contact électrique avec la structure à protéger.

évoqués ci-dessus et aux rejets des organismes ayant colonisé les flotteurs. Il n'y a pas de protection contre la corrosion prévue pour les lignes d'ancrage, qui s'oxydent également.

Le dossier conclut que ces impacts sont négligeables en s'appuyant notamment sur une modélisation de la dispersion des métaux relargués et en la comparant leur effet aux concentrations mesurées dans le milieu. Il n'y a pas non plus pollution des sédiments. Le calcul est toutefois discutable dans la mesure où la dilution prise en compte avant dispersion est totalement arbitraire.

Chaque flotteur comportera 320 anodes de 9 tonnes d'une durée de vie de 20 ans. Ces anodes métalliques sont composées, d'après le dossier de 80 % d'aluminium, de 5 % de zinc et de 0,5 % d'indium. Le dossier n'indique donc pas la nature des métaux qui constituent les 14,5 % de la masse restante des anodes sacrificielles. Les anodes utilisées couramment sont majoritairement formées d'aluminium, de zinc et d'indium mais contiennent également des traces de silicium, de fer, de cuivre et de cadmium. En fonction de leur composition exacte, l'analyse écotoxicologique des impacts de ces anodes doit porter également sur ces métaux dont certains (Cu, Cd) sont plus toxiques que l'aluminium ou le zinc.

L'étude d'impact procède à la modélisation du devenir de l'aluminium, du zinc et de l'indium dans la colonne d'eau sous l'influence des courants. Cette modélisation aboutit à des concentrations faibles en comparaison des valeurs déjà présentes naturellement dans les eaux. Toutefois, le dossier ne précise pas sous quelle forme chimique les métaux seront libérés dans l'environnement. Or la toxicité des métaux est étroitement dépendante de leur degré d'oxydation ou de l'éventuelle présence de complexes métalliques ou organométalliques. Enfin, les métaux peuvent être émis ou se transformer sous une forme plus ou moins soluble, ou même micro particulaire, qui est susceptible de s'accumuler dans les sédiments au voisinage des éoliennes. Cette accumulation est potentiellement la source d'une concentration des métaux dans la chaîne alimentaire notamment les mollusques, les poissons, les mammifères marins et l'homme. Il importe donc d'évaluer le transfert vers les sédiments et les risques associés pour la faune marine et l'homme ou bien de démontrer, par exemple en s'appuyant sur des données de biosurveillance de structures métalliques similaires, que la concentration des métaux dans la chaîne alimentaire est négligeable.

***L'Ae recommande de fournir la composition complète des anodes sacrificielles, de renseigner les formes chimiques des métaux, d'estimer la contamination des sédiments et de la chaîne alimentaire par tous les métaux présents et d'évaluer les risques qui en découlent pour la chaîne trophique.***

#### 2.4.2.2 Impacts acoustiques

L'impact acoustique des éoliennes flottantes dans l'eau est mal connu. Sur la base de valeurs mesurées dans une installation existante et par extrapolation, le dossier conclut qu'à 1 km des éoliennes le niveau acoustique dans l'eau est voisin du bruit ambiant et qu'il représente un dérangement permanent (à 140 dB re 1 µPa de son continu) à 450 m des éoliennes, c'est à dire sur une surface de 2,5 km<sup>2</sup>.

En outre, la situation de forte houle dans laquelle les lignes d'ancrage en chaîne « claqueraient » a été étudiée par analogie avec les études réalisées sur les éoliennes flottantes installées au large de

l'Écosse (projet Hywind) ; le bruit pour des fréquences comprises entre 0 et 20 kHz, en envisageant 23 claquements par jour et par éolienne resterait inférieur à 160 dB re 1 $\mu$ Pa<sup>33</sup>.

L'impact acoustique est ainsi qualifié dans le dossier de « *probablement faible* », faute d'éléments plus solides à disposition pour en effectuer l'analyse et sans effet notable sur les mammifères marins.

L'impact sonore des éoliennes dans l'air est réglementé. À proximité des installations, il ne doit pas dépasser 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Dans les « zones à émergences réglementées » en particulier dans les zones constructibles, l'augmentation de bruit ne doit pas être supérieure à 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit. Le dossier, sur la base de modélisations, indique qu'il en est bien ainsi sur les îles de Groix, Belle-Île et à Saint-Pierre de Quiberon sans présenter les valeurs résultant des calculs.

#### **L'Ae recommande :**

- ***d'assurer un suivi du bruit sous-marin généré par les éoliennes, notamment par le claquage des lignes d'ancrage, et de mettre en place le cas échéant les mesures d'évitement, de réduction et si nécessaire de compensation appropriées.***
- ***de préciser le résultat de la modélisation des conséquences de l'implantation des éoliennes en terme de variation du bruit pour quelques points représentatifs des îles de Groix et Belle-Île.***

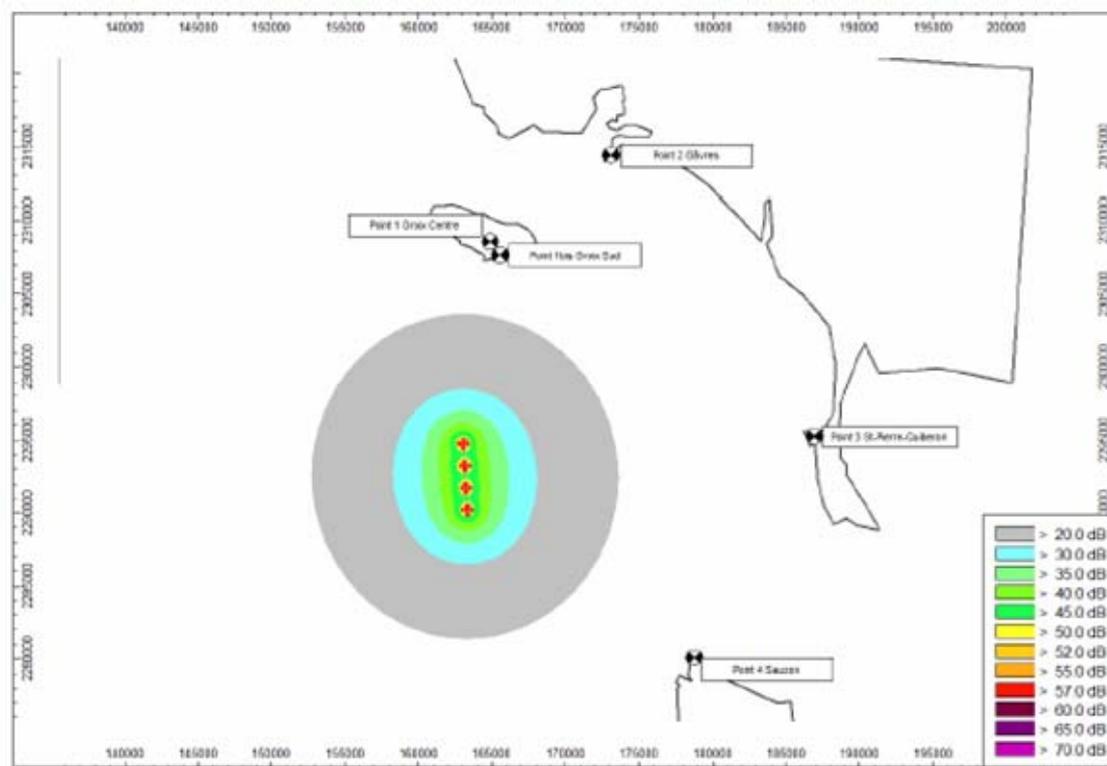


Figure 7 : carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruits dans l'air – Source dossier

<sup>33</sup> Le niveau à la source de l'éolienne considérée dans l'analyse (6 MW, projet Hiwind) est proche de 162 dB re 1  $\mu$  Pa (rms). Le niveau d'exposition associé pour une durée d'exposition de 24 heures est de l'ordre de 212 dB re 1  $\mu$  Pa<sup>2</sup>.s.

#### 2.4.2.3 Effet sur la biodiversité marine

Selon le dossier, les différents effets liés aux éoliennes et à leur raccordement (champ magnétique et électrique induit, ainsi que réchauffement à proximité immédiate des câbles, augmentation de la turbidité dû aux mouvements des lignes d'ancrage, relargage de métaux dû aux anodes sacrificielles, bruit sous-marin, colonisation des flotteurs, des câbles d'ancrage et éventuellement des dispositifs de protection des câbles) sont trop faibles pour impacter le phytoplancton et le zooplancton, la faune benthique, les poissons, les tortues ou les mammifères marins.

L'interdiction de pêche dans le périmètre de la ferme pilote ainsi que la présence des flotteurs et des lignes d'ancrage devraient conduire à une augmentation de la population piscicole dans cette zone (par effet DCP – dispositif concentrateur de poissons– et effet réserve).

#### 2.4.2.4 Risques de collision et d'effet de barrière

Les différentes espèces d'oiseaux ne réagissent pas de la même façon aux éoliennes. Certaines (fou de Bassan, macreuse) les évitent et d'autres au contraire (grand cormoran) y voient un habitat intéressant parce que la ressource piscicole est susceptible d'augmenter dans la mesure où elle n'est plus pêchée à proximité immédiate des éoliennes. Les pertes d'habitat sont considérées comme négligeables du fait de possibilité de report à proximité.

Le dossier évalue la mortalité par collision de chaque espèce d'oiseau présente sur le site à partir de modélisations effectuées avec l'adaptation de Madsen (2015) au modèle de Brand, aboutissant à une vingtaine de collision par an dont quatre pour les espèces les plus sensibles (goéland marin et goéland argenté). Ces mortalités se situent en dessous des seuils de surmortalité significative qui affecteraient la population locale de chacune de ces espèces.

Le dossier indique que l'effet des éoliennes sur les chiroptères est mal connu et qu'il existe peu de données concernant l'aire d'étude éloignée du projet. Les chiroptères n'évitent pas les champs d'éoliennes, qui ne modifient donc pas leur territoire de chasse ni leur couloir de vol.

Ils sont susceptibles d'être attirés par les lumières de signalisation des éoliennes et des flotteurs, augmentant ainsi le risque de collisions et également de barotraumatisme, à l'origine de la mortalité d'un quart des chiroptères. En transit, les chiroptères volent à environ 10 m au-dessus du niveau de la mer, sans risque d'être atteints par les pales. En chasse, ils volent à des altitudes plus élevées. Le dossier indique cependant que leurs déplacements sont très réduits et quasi nuls à partir d'une vitesse du vent de 5 m/s, limitant de fait l'ensemble des risques, ceux-ci étant également réduits du fait de l'éloignement du parc par rapport à la côte. Le dossier conclut à un impact faible du projet sur les chiroptères. Au vu des connaissances limitées sur l'effet des éoliennes sur les chiroptères, rappelées dans le dossier, cette conclusion apparaît trop rapide et ne pas prendre en compte le principe de précaution.

***L'Ae recommande de compléter au travers du suivi prévu les connaissances des impacts du projet sur les chiroptères.***

#### 2.4.2.5 Paysage et patrimoine

Les éoliennes seront théoriquement visibles à une distance de 40 km. En pratique, elles ne sont visibles en fonction des conditions atmosphériques que 25 % du temps à 30 km et 56 % du temps à 20 km le jour ; la nuit elle seront visibles à 20 km (par leur balisage aéronautique).

C'est sur l'île de Groix, la plus proche, située à 12,5 km, et sur l'île de Belle-Île que l'impact est le plus fort. Il est qualifié de moyen par le dossier.

Le dossier comporte un cahier de photomontages qui permet de visualiser le paysage marin futur depuis l'île de Groix, l'île de Belle-Île et la côte, le jour et la nuit.

Ces photomontages sont représentatifs du paysage réel lorsqu'ils sont visualisés à une distance de 33 cm sous une forme imprimée au format double A3 qui est mise à disposition du public dans les espaces de communication du maître d'ouvrage.

#### 2.4.2.6 Analyse du cycle de vie et émissions attendues

L'analyse du cycle de vie présentée dans l'étude d'impact prévoit un recyclage de l'essentiel des matériaux utilisés pour la ferme éolienne. La seule exception notable a trait aux pales, réalisées en composite, qui ne sont recyclables qu'à hauteur de 10 % selon le dossier. Ce dernier indique que d'ici la phase de démantèlement, des évolutions dans les technologies de recyclage pourraient améliorer ce taux.

Le volume d'émission de CO<sub>2</sub> annoncé pour ce projet est de 36,4 g CO<sub>2</sub> éq/kWh. S'il est bien inférieur à celui du mix énergétique français actuel (87 g CO<sub>2</sub> éq/kWh), il est très supérieur à celui évalué par l'Ademe pour les six parcs éoliens marins français qui est de 14,8 g CO<sub>2</sub> éq/kWh, ou dans une étude effectuée par des chercheurs de l'Université technique de Prague et de l'Université des Sciences et Technologies de Trondheim pour un parc éolien flottant de 40 éoliennes de 5 MW, qui est de 11,5 g CO<sub>2</sub> éq/kWh. Le dossier avance comme raison à ces différences l'aspect expérimental du projet dont les technologies ne sont pas optimisées et la faible taille du parc, sans expliciter le lien pouvant exister entre la taille du parc et les émissions d'une éolienne.

***L'Ae recommande aux maîtres d'ouvrage d'explicitier les raisons conduisant le bilan CO<sub>2</sub> du projet à être significativement différent des bilans habituels fournis pour les parcs éoliens marins posés.***

#### 2.4.3 Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Le maître d'ouvrage a fait procéder à une analyse de la vulnérabilité de la ferme pilote à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures. Il en résulte que les risques ayant les conséquences les plus graves concernent la collision d'un navire avec une éolienne, un feu ou une explosion à bord d'un navire de maintenance, ou une tempête exceptionnelle.

S'agissant de ce dernier événement, le maître d'ouvrage indique avoir dimensionné les ouvrages pour des événements cinquantennaux. L'Ae fait toutefois remarquer que pendant la période d'exploitation des éoliennes (20 ans), il y a une chance sur trois qu'un événement plus rare que l'événement de fréquence cinquantennale se produise. Le dossier ne précise pas les conséquences notamment environnementales qu'auraient une tempête ou une houle supérieure à l'événement de fréquence cinquantennale, centennale ou bien correspondant à l'évènement le plus important enregistré s'il est plus important que celui de fréquence centennale par exemple. Il n'explicité pas non plus pourquoi c'est l'évènement cinquantennal qui a été retenu.

***L'Ae recommande de compléter l'étude en prenant en compte des évènements, cas de houle ou de tempête notamment, de fréquence supérieure à l'évènement cinquantennal et a minima centennial, et leurs conséquences, et d'indiquer les raisons, notamment environnementales, conduisant les maîtres d'ouvrage à ne pas dimensionner les ouvrages pour des évènements plus importants ou à défaut, de revoir ce point.***

En outre, le dossier mentionne l'élaboration et la contractualisation avec différentes autorités de plans relatifs notamment à la sécurité maritime du projet et aux risques de pollution : plan

d'urgence maritime, plan d'intervention en mer, convention d'utilisation du domaine public maritime, « PPR éolien »<sup>34</sup>, plan de prévention des risques de pollution... tout comme l'existence de cahiers des charges avec des entreprises qui interviendront en phase travaux comme en phase d'exploitation (conception des éoliennes et maintenance préventive et curative du parc notamment).

***L'Ae recommande de préciser dans le dossier le contenu des différents plans de sécurité et de prévention des risques et le degré d'engagement des maîtres d'ouvrage vis-à-vis de ceux-ci.***

Enfin, le dossier ne présente pas les modalités retenues par les deux maîtres d'ouvrage pour articuler leurs suivis respectifs du fonctionnement du projet et leurs interventions sur le site du projet, notamment dans le secteur de la ferme pilote où ils sont tous deux susceptibles d'intervenir, en phase travaux comme en phase d'exploitation. Le champ d'intervention du centre d'exploitation n'est pas clairement défini comme celui de l'ensemble du projet (ferme pilote et raccordement). Ce sujet semble pourtant particulièrement sensible dans le cas de situations exceptionnelles auxquelles les maîtres d'ouvrage (et leurs interlocuteurs) auraient à faire face.

***L'Ae recommande aux maîtres d'ouvrage de préciser dans le dossier l'articulation prévue entre leurs modalités respectives de suivi du projet et d'intervention sur le site du projet, en phase de travaux comme d'exploitation, et d'en démontrer l'efficacité, notamment en cas d'accident ou de catastrophe.***

#### 2.4.4 Impacts cumulés avec d'autres projets

Le dossier analyse les impacts cumulés du projet avec les projets de l'aménagement du giratoire de Sainte Barbe, au croisement avec la RD 781 et avec le parc éolien de Saint-Nazaire.

L'aménagement du giratoire de Sainte-Barbe se fera avant le raccordement terrestre du champ d'éolienne de Groix Belle-Île. La mise en place d'une buse est prévue dès 2018 pour faire passer le câble de raccordement.

Les travaux du parc de Saint-Nazaire se feront potentiellement en même temps que ceux qui font l'objet du présent dossier. Il peut y avoir des effets cumulés sur les populations marines (mammifères marins) ou les populations d'oiseaux. Les effets du parc d'éoliennes flottantes de Groix Belle-Île étant faibles sur ces populations, les impacts cumulés sont considérés dans le projet comme non significativement différents de la somme des impacts.

L'étude d'impact n'analyse pas le projet de parc éolien de l'île d'Yeu et de Noirmoutier, la réglementation ne l'imposant pas puisque celui-ci n'avait pas encore fait l'objet d'un avis d'Ae lors du dépôt de la demande d'autorisation. L'Ae fait cependant observer qu'il a désormais fait l'objet d'un avis et qu'il pourrait être pertinent de compléter l'analyse effectuée au regard des éléments existants à ce jour, notamment concernant l'avifaune si les deux parcs sont situés sur des couloirs de migration communs.

L'étude d'impact évoque les opérations de dragage du port de Lorient et le clapage des sédiments de qualité « immergeable » au titre des impacts cumulés mais ne les analyse pas pour la même raison que pour le parc éolien de l'île d'Yeu et de Noirmoutier. Elle présente cependant une analyse des impacts du projet sur les opérations de dragage et d'immersion des sédiments du port de Lorient et conclut à l'absence d'impacts, la zone d'immersion étant située à 16 km de la zone

---

<sup>34</sup> Sans que ce sigle ne soit explicité dans le dossier

d'implantation de la ferme pilote.

### 2.4.5 Impacts sur les sites Natura 2000

Le dossier comporte un document d'évaluation des incidences du projet sur les sites du réseau Natura 2000. Il fournit une carte des secteurs Natura 2000 à proximité du projet (cf. figure 8).

En ce qui concerne les zones de conservation spéciales, ce sont 7 espèces de plantes, 1 espèce de mollusque terrestre, 5 espèces d'insectes, 6 espèces de poissons et 8 espèces de mammifères dont 4 espèces de chauve-souris et 3 espèces de mammifères marins qui ont été à l'origine de la désignation de ces habitats.

Les zones de protection spéciales abritent quant à elles 58 espèces hivernantes, 16 espèces migratrices et 24 espèces nicheuses.

L'évaluation des incidences terrestres a plus particulièrement évalué l'impact des poussières dues au chantier sur les plantes recensées dans le site Natura 2000 affecté.

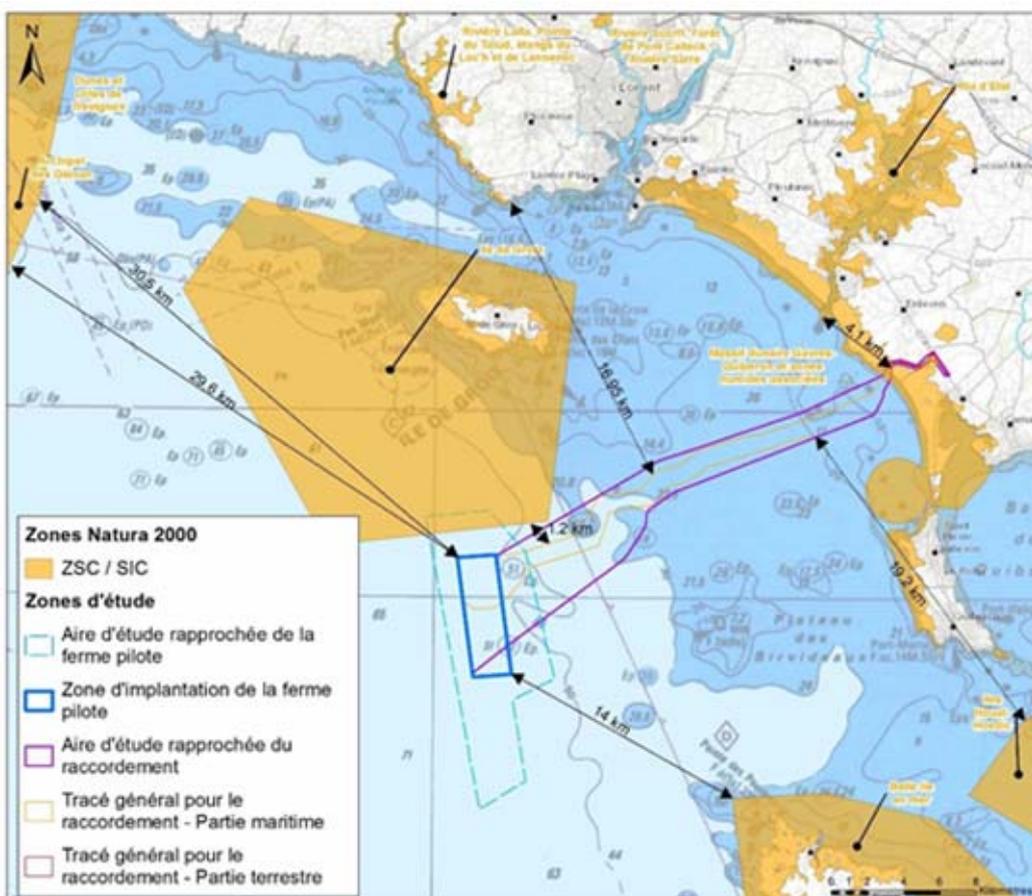




Figure 8 : sites Natura 2000 à proximité du projet – Source : dossier

L'évaluation des incidences marines a été analysée espèce par espèce. L'impact du parc éolien sur les populations de poissons, de mammifères et d'oiseaux, a été étudié avec les méthodologies utilisées pour l'étude d'impact, pour arriver aux mêmes conclusions.

Les mesures d'évitement, réduction et compensation du projet sont présentées ; leur appellation et numérotation n'est cependant pas celle utilisée dans le reste des documents.

***L'Ae recommande, pour la bonne information du public, de mettre en cohérence les appellations et numéros des mesures d'évitement, de réduction et de compensation dans l'ensemble du dossier.***

L'étude d'incidences Natura 2000 conclut à l'absence d'incidences significatives du projet sur le réseau. Cependant, cette conclusion est suspendue à la réalisation effective de deux mesures de suppression (ou d'évitement), les mesures « MS » 7 et 8 de l'étude d'incidences N2000 (« ME » 16 et 17 de l'étude d'impact). Ces mesures concernent le tracé du raccordement sous-marin, qui évitera les substrats rocheux et donc les espèces et habitats associés (Laminaires et faune dressée notamment), chaque fois « *sous réserve de la faisabilité de cette mesure de suppression* ».

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de :***

- ***préciser les raisons pouvant conduire à l'impossibilité de mettre en œuvre les mesures de suppression des impacts sur les substrats rocheux***
- ***compléter le dossier par les mesures de réduction et si nécessaire de compensation qu'il mettra en œuvre au cas où le tracé du raccordement sous-marin ne puisse pas éviter les substrats rocheux.***

## ***2.5 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation d'accompagnement et de suivi***

Le dossier présente un volet suivi environnemental très développé et précis qui vise à surveiller l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation et à acquérir une expérience sur les impacts potentiels de ce type d'installation qui seront précieuses pour l'avenir.

### **2.5.1 Mesures concernant le milieu marin**

Les mesures d'évitement sont tout d'abord liées au choix de la zone d'implantation qui évite les zones Natura 2000, les vestiges archéologiques et a été concertée avec le comité des pêches.

Elles sont également liées à la conception technique du projet qui proscrit les peintures *anti fouling*, le battage dans la mise en place des installations, et privilégie l'ensouillage des câbles sous-marins de raccordement en évitant autant que possible le plateau rocheux et les zones à laminaires.

Sont enfin mentionnés les plans de prévention des pollutions accidentelles et de gestion des déchets et la mise en place d'une démarche qualité (QHSE)

À l'issue de la description de ces mesures, le projet est présenté comme n'ayant pas d'incidences significatives sur les habitats, la faune et la flore étudiées, sauf pour les goélands. Cette conclusion reste cependant notamment suspendue pour l'Ae à la faisabilité des deux mesures d'évitement ou suppression citées précédemment (MS 7 et 8 ou ME 16 et 17 relatives aux habitats rocheux), ainsi qu'à l'analyse des incidences de la construction du site de maintenance.

Les compléments apportés en avril 2018 précisent que l'analyse des incidences présentée dans l'étude d'impact prend en compte les variantes de plus fort impact sauf concernant les impacts du raccordement sur les substrats rocheux. Ils indiquent que concernant ces derniers, il n'y a pas d'assurance de pouvoir les éviter ni de solution de compensation efficace à ce jour (après consultation du Museum national d'histoire naturelle et de l'Ifremer<sup>35</sup>). Ils concluent dans ce cas à un impact résiduel fort<sup>36</sup> tout en rappelant que des recolonisations partielles dans le cas de protection par matelas béton ont été observées à Bréhat.

La recherche d'un tracé évitant ces habitats à enjeu passant légèrement au sud du fuseau actuellement retenu n'apparaît pas avoir été menée. À ce stade du projet, le périmètre de ce fuseau pourrait pourtant encore évoluer à cette fin.

***L'Ae recommande de rechercher l'évitement qu'une variante au tracé permettrait en évitant les zones d'habitats à enjeu fort (laminaires et faune dressée sur substrats rocheux), y compris au-delà des limites du fuseau actuel du raccordement à hauteur de la barre rocheuse concernée.***

Une mesure de compensation est prévue en ce qui concerne l'impact sur les oiseaux marins et plus particulièrement les goélands, sous forme d'une action en partenariat avec la ligue pour la protection des oiseaux dans les secteurs de Groix et Belle-Île : le maître d'ouvrage aidera à la mise en place d'une gestion des sites de reproduction et d'un gardiennage et sensibilisation du public à hauteur de 30 k€/an pendant 10 ans.

---

<sup>35</sup> Institut français pour l'exploitation de la mer

<sup>36</sup> contrairement à ce qu'indique l'étude d'impact présente dans le dossier en février 2018.

***L'Ae recommande de prévoir à ce stade de mener cette action de compensation pendant toute la durée d'exploitation du projet, soit a priori 20 ans, et de s'appuyer sur un bilan à mi-parcours pour le cas échéant la réajuster ou réviser.***

Le maître d'ouvrage propose de mettre en place un comité de suivi scientifique de la ferme et de son raccordement, et propose d'ores et déjà un certain nombre de suivis, dont les modalités sont décrites dans l'étude d'impact pour un montant d'environ 1,5 M€ et dans les compléments apportés en avril 2018 :

- suivi de la turbidité au droit de la ferme pendant un an et inspection des anodes tous les 5 ans,
- suivi des évolutions sédimentaires au droit des anodes la première, la cinquième et la quinzième année du projet,
- suivi de l'évolution physique des fonds au niveau du câble de raccordement la première année,
- suivi de l'évolution de la faune benthique au droit des aménagements la première et la cinquième année,
- suivi régulier de la colonisation des structures par des plantes ou des animaux qui s'y accrochent,
- suivi des habitats benthiques rocheux si ceux-ci sont traversés par le câble de raccordement,
- suivi de l'effet de la ferme pilote sur l'ichtyofaune,
- suivi comportemental des grands laridés les trois premières années,
- suivi démographique des grands laridés sur Groix et Belle-Île pendant les 10 premières années du projet (requalifiée en mesure d'accompagnement)
- suivi du bruit ambiant et des mammifères marins par acoustique passive,
- suivi des chiroptères par acoustique passive,
- suivi du risque d'enchevêtrement.

Le suivi de l'avifaune ne prévoit pas un suivi par des caméras placées à proximité des éoliennes. Au vu de l'importance de cet enjeu, et de la nécessité d'anticiper les impacts sur les oiseaux des futurs parcs éolien (et notamment de l'effet barrière), un tel suivi des comportements des oiseaux le jour et la nuit serait pourtant riche d'enseignements.

***L'Ae recommande de compléter ce programme de mesures par le suivi des impacts des anodes sacrificielles sur les sédiments et l'ichtyofaune et par un suivi du comportement de l'avifaune à proximité des éoliennes.***

### **2.5.2 Mesures concernant la partie terrestre**

Les mesures d'évitement correspondent tout d'abord au choix de placer sous voirie le câble de raccordement dans sa partie terrestre et de passer sous voirie ou en surprofondeur pour franchir les cours d'eau.

La prise en compte des habitats et espèces patrimoniaux terrestres, le passage des haies en profitant des trouées existantes, les plans de prévention des pollutions accidentelles, de gestion

des déchets et la mise en place d'une démarche qualité participent également de ces mesures d'évitement.

Les mesures de réduction comportent notamment la replantation d'arbustes à faible enracinement au niveau des haies, la prise en compte des espèces envahissantes, le bon entretien des matériels, la réalisation de dispositifs physiques de prévention des pollutions accidentelles.

### 2.5.3 Participation à des programmes de recherche

Le maître d'ouvrage prévoit de participer à quatre programmes de recherche pour un montant non précisé :

- GEOBIRD pour améliorer la connaissance de l'avifaune de taille moyenne,
- APPEAL pour apprécier l'impact des parcs éoliens flottants sur le fonctionnement des socio-écosystèmes côtiers,
- OASICE pour apprécier l'impact des câbles électriques sous-marins,
- SPECIES pour apprécier l'impact des câbles sur les organismes benthiques.

Il importe que ce suivi et ces programmes de recherche, établis et pilotés en lien avec des chercheurs, soient valorisés et rendus publics afin que ce retour d'expérience soit utile pour évaluer les impacts des futurs parcs éoliens.

À cet égard, l'Ae considère que, si la responsabilité de développer ces recherches et de les financer est celle du maître d'ouvrage<sup>37</sup>, l'État devrait s'impliquer dans le pilotage du programme de recherches associé à l'ensemble formé par les quatre expérimentations et mettre en place un conseil scientifique indépendant du maître d'ouvrage. Ce programme gagnerait en efficacité et en capacité d'appui des maîtres d'ouvrage et des décideurs publics, s'il était conçu en mutualisant les efforts à l'échelon national. L'Ae souligne l'importance de le lancer rapidement afin de disposer de résultats validés utilisables pour les études d'impacts des futurs parcs industriels.

***L'Ae recommande de développer sans délai un programme de recherche pour fournir des bases solides aux études d'impacts des parcs éoliens flottants opérationnels et de placer ce programme sous la responsabilité de l'État et d'un conseil scientifique indépendant.***

## 2.6 Résumé non technique

Le résumé non technique est très complet et bien présenté.

***L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.***

---

<sup>37</sup> Le financement par le maître d'ouvrage est partiel dans la mesure où il bénéficie de subventions et où les universités et organismes de recherche publique contribuent également en finançant les salaires du personnel permanent.