



**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 le projet de parc éolien en mer  
au large de Saint-Brieuc et son raccordement  
(22)**

**n°Ae : 2016-14**

## 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 4 mai 2016 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le parc éolien en mer au large de Saint-Brieuc et son raccordement (22).

Étaient présents et ont délibéré : Mmes Allag-Dhuisme, Bour-Desprez, Hubert, Perrin, Steinfeldler, MM. Clément, Ledenvic, Lefebvre, Letourneux, Orizet, Roche, Ullmann, Vindimian.

En application du § 2.4.1 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 ou excusés : Mme Fonquernie, MM. Barthod, Galibert, Muller.

\*

\* \*

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet des Côtes d'Armor, et par la directrice de l'énergie du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le dossier ayant été reçu complet le 12 février 2016.

Cette saisine étant conforme à l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité administrative compétente en matière d'environnement prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception.

L'Ae a consulté par courriers du 17 février 2016 :

- la ministre chargée de la santé,
- le préfet du département des Côtes d'Armor, et a pris en compte sa réponse du 18 mars 2016,
- la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de la région Bretagne, et a pris en compte sa réponse du 11 avril 2016,
- la direction interrégionale de la mer Nord Atlantique Manche Ouest, et a pris en compte sa réponse du 25 mars 2016,
- le préfet maritime de l'Atlantique, et a pris en compte ses réponses du 2 février et du 22 avril 2016,
- la commissaire générale au développement durable (CGDD), et a pris en compte sa réponse du 15 avril 2016.

Sur le rapport de Mme Mauricette Steinfeldler après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

**Il est rappelé ici que pour tous les projets 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 n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer sa conception du projet, et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (article L. 122-1 IV du code de l'environnement).**

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

## Synthèse de l'avis

Dans le cadre de l'objectif de 23 % de part d'énergies renouvelables dans la consommation française, à l'horizon 2020, qui se traduit notamment par le développement de l'énergie éolienne en mer, l'État a lancé en juillet 2011 un appel d'offres pour développer, construire et exploiter un parc éolien en mer à 16 km au large de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor). La société « Ailes marines » a remporté cet appel d'offres le 23 avril 2012. Ce parc sera composé de 62 éoliennes d'une hauteur de 216 mètres au dessus du niveau de la mer et d'une puissance unitaire de 8 MW, ainsi que d'un poste électrique en mer. Il aura 496 MW de puissance installée et 1 850 GWh de production annuelle moyenne.

L'État a confié à Réseau de transport d'électricité (RTE) la maîtrise d'ouvrage et la gestion du raccordement de ce parc éolien au réseau public de transport d'électricité au moyen de deux liaisons à 225 000 volts, sous-marines sur 33 km et souterraines sur 16 km, reliant le parc éolien au poste électrique de La Doberie situé sur la commune d'Hénansal.

Le coût du projet est évalué à 2,7 milliards d'euros, dont 200 millions pour le raccordement électrique.

Les éoliennes seront construites sur des fondations de type « jacket »<sup>2</sup>. Elles seront protégées contre la corrosion au moyen d'« anodes sacrificielles »<sup>3</sup> composées d'un alliage d'aluminium et d'autres métaux.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet (de nature et d'intensité parfois différentes en phase de construction et en fonctionnement) portent sur :

- les mammifères marins du fait des effets induits du bruit du chantier sur la physiologie, la perte ou l'altération d'habitats,
- l'avifaune marine, tout particulièrement pour les espèces ayant justifié la désignation de sites Natura 2000 à proximité, du fait à la fois du risque de collision avec les éoliennes, de la perte d'habitats, et de l'effet « barrière » du parc sur les déplacements des oiseaux,
- l'ensemble des espèces marines présentes dont celles qui constituent la ressource halieutique du fait du rejet des résidus de forage, du bruit et des vibrations, pouvant affecter notamment des juvéniles,
- le paysage marin, depuis la baie de Saint-Brieuc mais aussi depuis les îles environnantes, y compris les îles anglo-normandes
- le paysage à terre au niveau du poste électrique de la Doberie dont la surface passera de 3 à 6 ha,
- les impacts cumulés en mer avec d'autres projets : parcs éoliens français et britanniques, hydroliennes de Bréhat et d'Aurigny, interconnexion électrique sous-marine etc.

D'autres caractéristiques ou activités du territoire sont susceptibles d'être affectées, telles que les sols sous-marins, la qualité des eaux marines, la navigation et la pêche professionnelle dans la zone du parc éolien.

Les documents fournis sont très volumineux et abondamment illustrés ; chaque opération est décrite avec le niveau de détail adéquat, sauf mention contraire dans l'avis.

Ce dossier, comme celui des autres projets de parcs en mer du premier appel d'offres soulève des questions importantes du fait des lacunes de la connaissance et des méthodologies disponibles pour établir le dossier d'évaluation environnementale. L'Ae reprend sur ce point les recommandations faites dans les avis précédents de 2015. Il ne semble pas justifié de faire peser sur le seul maître d'ouvrage la charge de remédier à ces insuffisances, même si l'étude d'impact contribue à leur amélioration sur les enjeux identifiés comme majeurs. L'Ae regrette que la décision nationale de développer l'énergie éolienne en mer n'ait pas été accompagnée de l'effort de recherche approprié pour compléter ces connaissances.

<sup>2</sup> Le jacket est composé d'une armature métallique pyramidale à quatre côtés et d'une pièce de transition (voir figure 4)

<sup>3</sup> Une anode sacrificielle permet, par son oxydation plus rapide que celle du métal sur lequel elle est posée, de protéger ce dernier de la corrosion. Les anodes sacrificielles sont conçues et choisies pour avoir un potentiel électrochimique plus négatif que le métal à protéger. Pour que la protection cathodique soit efficace, la surface à protéger est polarisée. Il s'agit d'un système passif contrairement à la protection cathodique par courant imposé qui est un système actif.

C'est pourquoi l'Ae formule plusieurs recommandations d'ordre méthodologique, visant à une meilleure prise en compte des incertitudes dans les éléments présentés, et à comparer les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) qui figuraient dans la réponse à l'appel d'offres avec celles retenues dans l'étude d'impact.

Alors que l'état initial est de qualité, l'Ae recommande de discuter et nuancer certaines appréciations insuffisamment argumentées conduisant à des impacts négligeables ou faibles.

Au-delà de ces recommandations de portée générale, l'Ae recommande aussi :

- de compléter le dossier par une présentation des aménagements prévus sur le port d'Erquy et de Saint-Quay Portrieux et par une appréciation de leurs impacts,
- d'évaluer le niveau d'exposition au bruit accumulé pendant les travaux,
- d'analyser les effets (bruit, déplacement des sédiments, vibrations) sur la faune marine selon les espèces (juvéniles et Coquille Saint-Jacques en particulier),
- de réduire le bruit de battage à la source au moyen de techniques adaptées, notamment celles du rideau de bulles si l'expérimentation s'avère positive,
- de réévaluer les effets du projet sur l'avifaune marine en raison des pertes d'habitats, du risque de collision avec les éoliennes ou de l'effet barrière dû au parc éolien,
- de proposer des mesures de compensation au bénéfice notamment des principales espèces affectées (oiseaux et mammifères marins), ou, à défaut, de mieux justifier l'absence de mesure compensatoire au titre des impacts résiduels, en particulier pour les espèces qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000.

L'Ae recommande aussi de mieux préciser les mesures envisagées face aux risques d'érosion et de submersion marine pour assurer en permanence la protection des câbles en particulier sur la plage de Caroual.

Elle recommande enfin de mettre en cohérence le suivi prévu sur ce projet avec le programme de surveillance de la directive cadre « stratégie du milieu marin » (DCSMM) et avec le dispositif de suivi du plan d'action pour le milieu marin Manche est Mer du nord, et de prévoir que les données ainsi récoltées soient mises à la disposition des scientifiques et des structures et autorités chargées du rapportage communautaire de la DCSMM.

L'Ae émet par ailleurs d'autres recommandations dont le contenu et les justifications sont précisées dans l'avis détaillé.

## Avis détaillé

# 1 Contexte, présentation du projet et des enjeux environnementaux

## 1.1 Contexte général

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<sup>4</sup> à l'horizon 2020 »<sup>5</sup>. L'article L.100-4 du code de l'énergie et l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité précisent les objectifs de la politique nationale d'énergie<sup>6</sup>.

S'agissant de l'éolien en mer posé<sup>7</sup>, l'arrêté du 26 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables en France métropolitaine continentale, fixe les objectifs suivants en termes de puissance totale installée :

- 500 MW au 31 décembre 2018 ;
- 3 000 MW au 31 décembre 2023.



Figure 1 : Les lauréats du premier appel d'offres éolien en mer (Source : DGEC, 2012)

À l'issue d'un premier appel d'offres national lancé par le ministère chargé de l'énergie en juillet 2011, à hauteur de 3 000 MW, dont les résultats ont été publiés le 23 avril 2012, la société « Ailes marines »<sup>8</sup> est devenue titulaire de l'autorisation d'exploiter le parc éolien en mer (ou « en mer ») projeté dans la baie de

<sup>4</sup> L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...) (Source Institut national de la statistique et des études économiques)

<sup>5</sup> En 2014, la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute est de 14,6 % (Source chiffres clés de l'énergie, édition 2015, publiée en février 2016 par le commissariat général du développement durable).

<sup>6</sup> Article L.100-4 ...« de porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie<sup>6</sup> en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ».

<sup>7</sup> Posé, pour le distinguer des éoliennes flottantes.

<sup>8</sup> La société Ailes marines a été créée en 2011 pour répondre à l'appel d'offres. Ses actionnaires sont les sociétés IBERDROLA et AVEL VOR à hauteur, respectivement, de 70 % et de 30 %, AVEL VOR étant une structure créée par la société EOLE-RES et la Caisse des Dépôts, détenant respectivement 75 % et 25 % de celle-ci.

Saint-Brieuc (Côtes d'Armor), qui nécessitera une concession du domaine public maritime de 103 km<sup>2</sup><sup>9</sup>, et qui est situé à une distance de 16,3 km au plus près de la côte, au nord est du Cap Fréhel. La capacité du parc éolien sera de 496 MW, permettant d'atteindre une production électrique moyenne annuelle de 1 850 GWh.

L'État a confié la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre du raccordement de ce parc éolien au réseau public de transport de d'électricité à Réseau de transport d'électricité (RTE). Le raccordement nécessite deux liaisons à 225 000 volts<sup>10</sup>, sous-marines sur 33 km et souterraines sur 16 km, reliant le parc éolien au poste électrique existant de La Doberie, situé sur la commune d'Hénansal (Côtes d'Armor). La superficie du poste sera doublée et passera à 6 ha.

La Bretagne, territoire largement déficitaire en électricité, a signé le 14 décembre 2011 le pacte électrique breton<sup>11</sup> afin de résoudre sa dépendance électrique, répondre à la croissance démographique et garantir aux habitants une alimentation constante. Le projet a pour objectif de fournir environ 9 % de la consommation électrique totale de la Bretagne en 2014, équivalant à la consommation courante de 850 000 habitants.

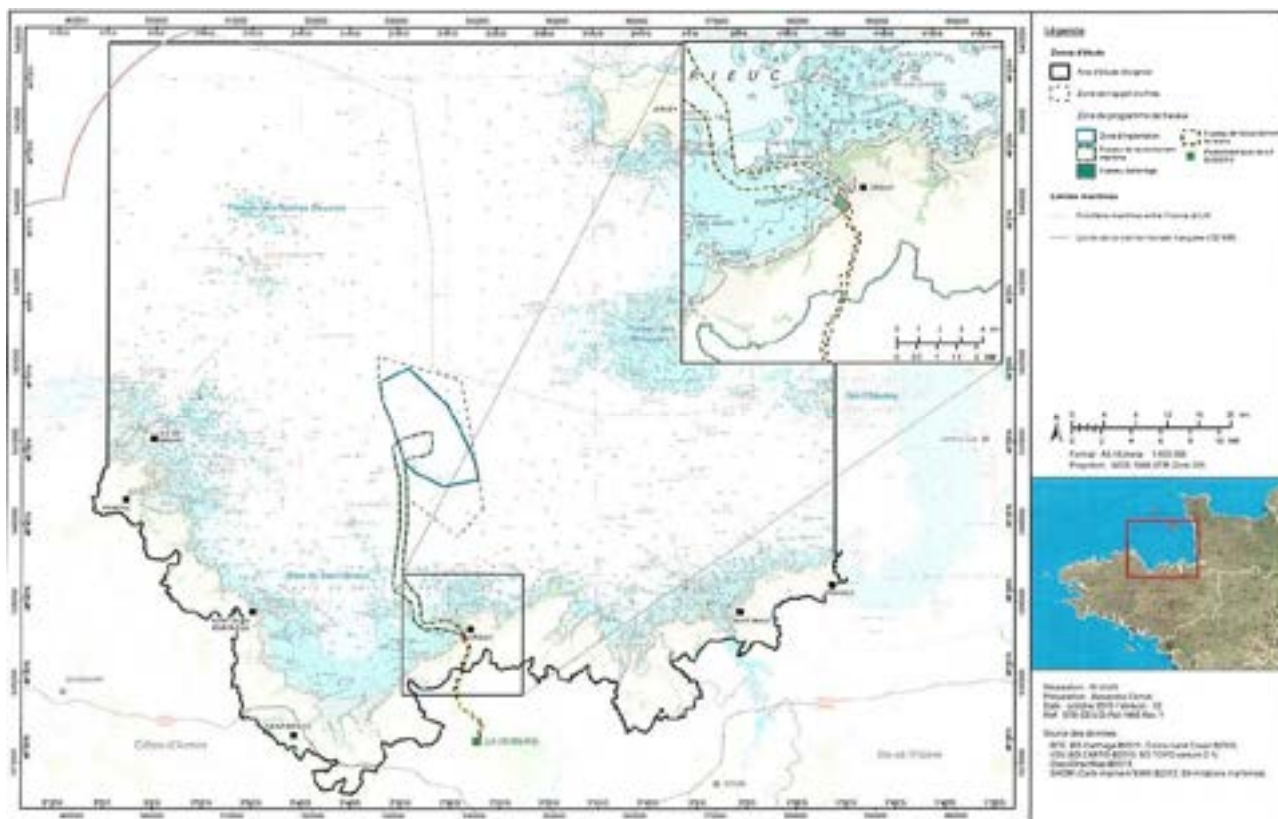


Figure 2 : Localisation de la zone du projet (Source : étude d'impact)

La définition actuelle du projet résulte d'une large concertation conduite depuis plusieurs années par les pétitionnaires auprès des acteurs locaux (élus, pêcheurs, associations, milieux économiques, services de l'Etat,...), incluant un débat public, organisé par la Commission nationale du débat public (CNDP) du 25 mars au 23 juillet 2013, et des réunions très régulières de l'instance de concertation mise en place par le préfet des Côtes d'Armor. Les caractéristiques du projet ont évolué plusieurs fois suite à la concertation dont le dossier soumis à l'avis de l'Ae tient compte. Plus récemment, lors de sa visite de terrain, la rapporteure a été informée que la commission nautique locale, réunie le 23 février 2016, et la grande commission nautique<sup>12</sup>, réunie le 1<sup>er</sup> avril 2016, avaient proposé un nouveau plan de raccordement des câbles en mer, qui

<sup>9</sup> Le maître d'ouvrage a indiqué oralement que l'occupation réelle du DPM pourrait être limitée à 75km<sup>2</sup>.

<sup>10</sup> Le niveau de tension de référence pour le raccordement d'une production d'une puissance de 480 MW est de 400 000 volts. Toutefois, il est plus simple pour des raisons techniques de réaliser une double liaison à 225 000 volts.

<sup>11</sup> Signé entre l'Etat, l'agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'agence nationale de l'habitat (ANAH), RTE et la Région Bretagne.

<sup>12</sup> Instituées par le [décret n° 86-606 relatif aux commissions nautiques](#), elles permettent de consulter les navigateurs sur les projets de réalisation et de transformation d'équipements civils intéressant la navigation maritime. La grande commission nautique (GCN) est saisie en vue de l'examen des mesures de signalisation maritime associées au champ

diffère de celui qui figure dans le dossier et qui conduit à une zone de restriction d'usage réduite et à un tracé plus simple avec une longueur totale de câbles moins grande. Il a été indiqué oralement à la rapporteure par le maître d'ouvrage que ce plan de câblage serait retenu.

***L'Ae recommande que le plan de câblage proposé à l'issue des réunions de la commission nautique locale du 23 février 2016 et de la grande commission nautique du 1<sup>er</sup> avril 2016, accompagné des motivations de cette proposition, figure dans le dossier soumis à l'enquête publique.***

Les demandes d'autorisations pour ce projet ont été déposées plus tardivement que celles des autres lauréats de l'appel d'offres, pour laisser plus de temps à la concertation du fait de certaines oppositions locales. Il en est résulté des modifications du projet portant pour l'essentiel sur :

- la réalisation de 62 éoliennes d'une puissance unitaire de 8 MW, au lieu de 100 éoliennes d'une puissance unitaire de 5 MW ;
- une hauteur au-dessus de la mer plus élevée : 216 mètres au lieu de 175 mètres ;
- des fondations « jackets » (voir figure 4, page 8) maintenues, mais redimensionnées pour supporter une structure plus lourde ;
- une première modification du plan de câblage ;
- un positionnement différent de la station électrique en mer ;
- un écartement différent entre les éoliennes.

Suite à ces modifications, le maître d'ouvrage a déposé une demande auprès du ministère en charge de l'environnement pour les faire accepter (courriers du 2 mai 2014, du 18 juillet 2014 et du 7 avril 2015). Il a également saisi le préfet d'une demande d'une année de délai supplémentaire pour le dépôt des demandes d'autorisation, demande à laquelle le préfet a répondu favorablement le 22 octobre 2014.

Le coût du projet révisé est estimé à 2,7 milliards d'euros<sup>13</sup>.

## 1.2 Présentation du projet

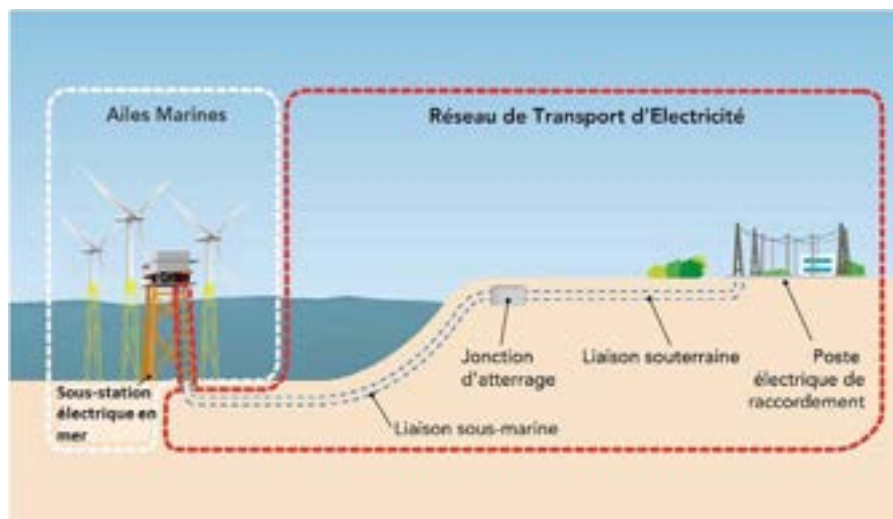


Figure 3 : Schéma de principe du programme de travaux (Source : étude d'impact)

### Partie maritime du projet

Les 62 éoliennes prévues pour ce projet seront d'une puissance de 8 MW chacune. Le constructeur retenu est ADWEN<sup>14</sup>. A ce jour, le prototype est en cours de développement. Le dossier précise leurs caractéristiques :

éolien qui est assimilable, de par son objet, ses caractéristiques et sa localisation au-delà de la bande côtière, à un chantier d'exploration et d'exploitation des ressources naturelles du plateau continental. La commission nautique locale (CNL) est compétente pour les autres aspects et enjeux inhérents aux caractéristiques et à la position géographique du projet, y compris ceux liés au raccordement à la terre.

<sup>13</sup> Pour mémoire, les coûts des projets de parcs éoliens en mer (liaison électrique comprise) ont été estimés : à Courseulles-sur-mer, à 1,8 milliards d'euros ; à Saint-Nazaire, à 2 milliards d'euros ; à Fécamp, à 2 milliards d'euros.

<sup>14</sup> ADWEN est une entreprise co-détenue par AREVA et GAMESA. L'Ae a noté que la presse s'est fait l'écho récemment d'un

leur hauteur totale sera de 216 mètres au-dessus du niveau de la mer ; elles seront conçues pour commencer à fonctionner dès que le vent atteindra 11km/h et seront à pleine puissance avec un vent de 43 km/h, leur rotor sera constitué de 3 pales de 88 mètres. Lorsque le vent atteindra 108 km/h, les éoliennes s'arrêteront.

Elles seront implantées en 7 lignes parallèles d'orientation nord-ouest/sud-est de 15 km environ de large, la plus longue ligne, au milieu, comportant 14 éoliennes et une sous-station. Elles seront disposées de 1 000 à 1 300 mètres les unes des autres.

Chaque éolienne comportera un balisage aérien au moyen de feux d'obstacles : des feux à éclat blanc, visibles à environ 20 km, le jour, et des feux à éclat rouge, synchronisés entre eux, d'une portée nominale de 20 km, la nuit. Pour la sécurité maritime, un balisage spécifique est prévu sur quelques éoliennes de la périphérie du parc. Leur couleur, un gris moyen, sera celle imposée par la réglementation relative au balisage des éoliennes en dehors des zones de servitudes aéronautiques.

Chaque éolienne sera fixée sur une fondation de type jacket<sup>15</sup> (figure 4 ci-dessous) ancrée dans le sous-sol par quatre pieux (au total, avec le mât de mesure et le poste électrique en mer, 256 pieux seront nécessaires) d'une profondeur d'environ 25 mètres, soit par forage (120 pieux), soit par battage + forage + battage (136 pieux), technique appelée « 3D »<sup>16</sup>. Les caractéristiques types du jacket seront les suivantes : 70 m de hauteur, et 625 m<sup>2</sup> de surface au sol.

Un mât de mesure d'une hauteur de 126 mètres fournira les données météorologiques nécessaires au fonctionnement du parc.

La dimension des pieux et le choix de la technique de pose seront fonction des caractéristiques des sols rencontrés<sup>17</sup>. Les pieux forés seront scellés à la roche par du mortier. Le volume nécessaire pour chaque pieu concerné par le forage est de l'ordre de 15 m<sup>3</sup> brut. Ce scellement n'est pas nécessaire pour les pieux 3D. Le volume total de mortier nécessaire à l'ensemble des pieux est de 1 800 m<sup>3</sup>. Le volume de sédiments extraits lors des opérations d'installation des pieux est estimé entre 176 m<sup>3</sup> et 883 m<sup>3</sup> par fondation. Le volume total de sédiments secs extraits pour le parc éolien sera de 35 500 m<sup>3</sup> environ. Tout comme pour les pieux forés, les sédiments issus des forages intermédiaires seront relargués à proximité de la fondation. Les jackets seront également scellés aux pieux par du mortier. Le volume total nécessaire pour les 64 fondations est de l'ordre de 4 000 m<sup>3</sup>.

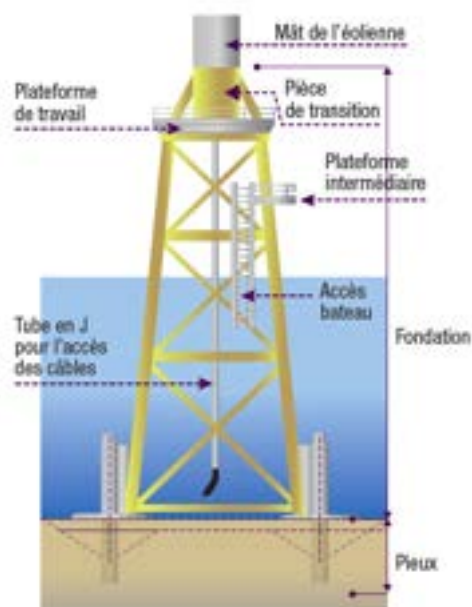


Figure 4 : Schéma de principe d'une fondation de type jacket (Source : étude d'impact)

possible rachat de GAMESA par le groupe Siemens (Sources : Reuters, 18 mars 2016, Lettre de l'Expansion du 1er avril 2016).

<sup>15</sup> Le jacket est composé d'une armature métallique pyramidale à quatre côtés et d'une pièce de transition.

<sup>16</sup> Pieu dont l'installation est réalisée selon la séquence suivante : battage+forage+battage (3D = Drive/Drill/Drive).

<sup>17</sup> L'installation des pieux forés concernera majoritairement le nord de la zone d'implantation du parc éolien où la couche sédimentaire est faiblement présente, voire inexistante, alors que l'installation des pieux 3D est envisagée principalement dans la zone sud car la couche sédimentaire y est plus importante. Une étude plus fine des caractéristiques du sous-sol est prévue pour déterminer précisément la méthode à retenir pour chaque jacket.



Afin de limiter la corrosion des fondations, un dispositif de protection cathodique galvanique est mis en œuvre à l'aide d'anodes dites sacrificielles<sup>18</sup> composées d'un alliage d'aluminium et de zinc qui ont pour but de se dégrader à la place des fondations. En ce qui concerne les parties émergées, une peinture anti-corrosion est retenue. Des protections anti-affouillement au moyen de matériaux rocheux seront mises en place.

Le poste électrique en mer sera fixé sur une fondation jacket. Sa hauteur sera de 20 à 30 mètres, sa longueur de 40 à 45 mètres, et sa largeur de 25 à 30 mètres.

La liaison avec la terre sera assurée par deux câbles sous-marins d'un diamètre d'environ 30 cm chacun, qui seront, selon la nature des fonds, pour moitié ensouillés<sup>19</sup>, pour moitié posés, et recouverts d'une protection par des enrochements. Globalement, les câbles situés dans la partie nord de la zone d'implantation seront majoritairement protégés alors que les câbles localisés dans le sud-ouest de la zone seront majoritairement ensouillés entre 0,5 m et 1,5 m. Leur profondeur varie selon la technique de protection utilisée et la nature des sols. Elle sera d'au moins 2 mètres au niveau de l'estran<sup>20</sup> et de la plage de Caroual (commune d'Erquy), lieu d'atterrage<sup>21</sup>. La moitié des câbles qui ne seront pas ensouillés seront protégés par des enrochements, soit un linéaire de 50 km environ. Le volume nécessaire étant estimé à 1,8 m<sup>3</sup> d'enrochement par mètre linéaire, le volume total d'enrochement est estimé à 90 000 m<sup>3</sup>, pour une emprise de 25 ha. Tout comme pour les protections anti-affouillement, ces roches extraites de carrières terrestres, auront été au préalable aspergées en sortie de carrière, afin de limiter la présence de matières fines.

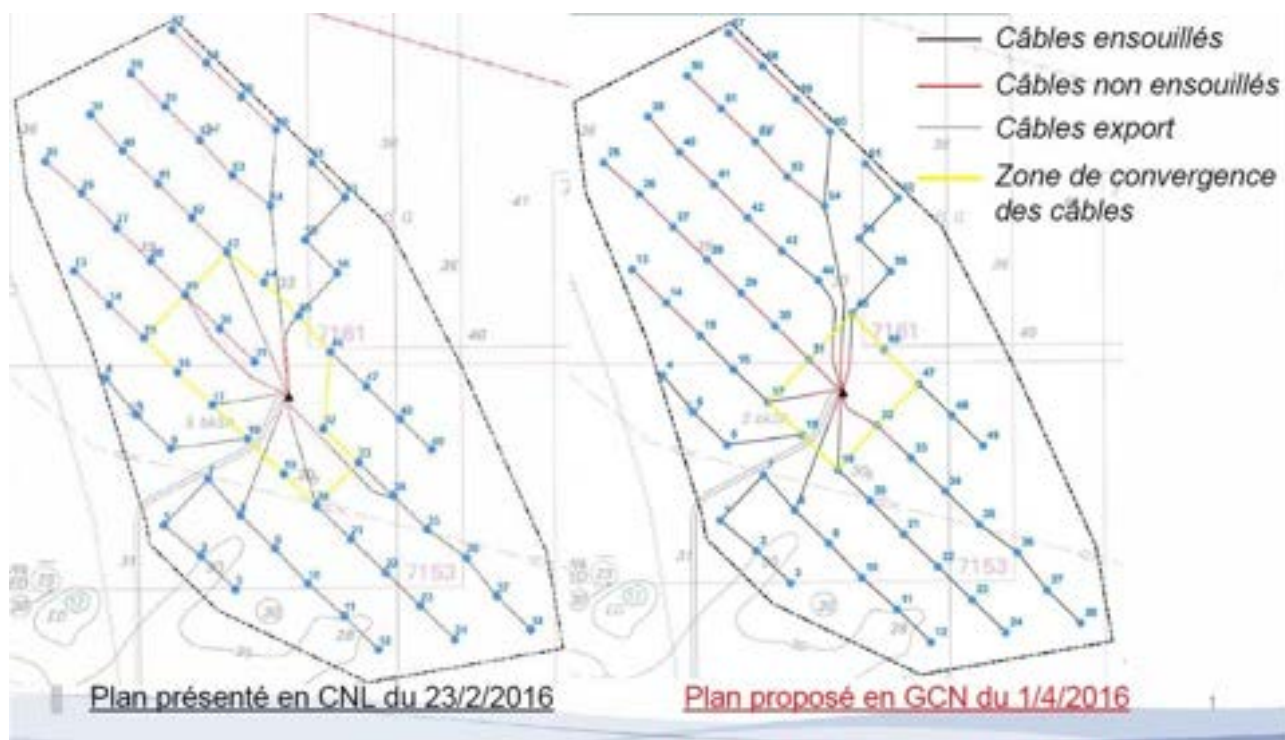


Figure 5 : Plan de câblage qui figure dans le dossier (présenté à la commission nautique locale du 23 février 2016) et plan de câblage issu de la grande commission nautique du 1er avril 2016. La zone de convergence des câbles sert de base à la délimitation de la zone d'exclusion de pêche

(Source : Ailes Marines, hors dossier)

Le port d'exploitation et de maintenance du parc en mer sera aussi le centre de pilotage des opérations de maintenance, de surveillance et de gestion des flux logistiques. Il est prévu à Saint-Quay-Portrieux, dont le

<sup>18</sup> Une anode sacrificielle permet, par son oxydation plus rapide que celle du métal sur lequel elle est posée, de protéger ce dernier de la corrosion. Les anodes sacrificielles sont conçues et choisies pour avoir un potentiel électrochimique plus négatif que le métal à protéger. Pour que la protection cathodique soit efficace, la surface à protéger est polarisée. Il s'agit d'un système passif contrairement à la protection cathodique par courant imposé qui est un système actif.

<sup>19</sup> Ensouillage : enfouissement d'une canalisation sous-marine (oléoduc, câble) dans le sol sous-marin, après creusage d'une souille (Larousse).

<sup>20</sup> L'estran, ou zone intertidale, est la partie du littoral située entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées.

<sup>21</sup> Arrivée sur le rivage d'un câble sous-marin.

port en eau profonde est accessible 24 h / 24 avec 2,50 m d'eau quel que soit le coefficient des marées, et bénéficie d'une surface disponible à quai pour trois navires et d'un espace suffisant à terre pour implanter la zone de stockage et le bâtiment de maintenance.

La maintenance comprend une activité préventive et des actions correctives (dépannages ou renouvellements de pièces usées). La maintenance préventive nécessite une intervention annuelle de quelques jours sur chaque éolienne, ce qui constitue une activité quasi-continue tout au long de l'année. Les opérations courantes de maintenance mobiliseront deux à trois navires. Le nombre de rotations cumulées des navires est estimé à 780 par an.

Les installations sous-marines seront inspectées essentiellement par des navires de reconnaissance sur une périodicité de un à deux ans. Les deux circuits de transport de l'électricité en mer seront inspectés un an après leur installation, puis selon une périodicité de trois à dix ans. En cas de besoin, des opérations de maintenance curative pourraient être organisées. L'équipe chargée de la maintenance des câbles du raccordement électrique et de l'exploitation du poste électrique de La Doberie sera basée à Trégueux au sud de Saint-Brieuc.

Le démantèlement du parc est prévu à la fin de son exploitation, soit 40 ans<sup>22</sup>. L'Ae a bien noté que les pieux des fondations seraient coupés à ras.



Figure 6 : Illustration de la sous-station électrique envisagée pour le projet (STX) (Source : étude d'impact)

### 1.2.1 Partie terrestre du projet

Le lieu d'atterrage sera situé au niveau de la plage et de l'estran de Caroual (commune d'Erquy) dans une zone majoritairement sableuse. Les deux câbles sous-marins seront posés dans des fourreaux enterrés, éventuellement lestés par des cavaliers en béton, au fond de deux tranchées distinctes, dont la profondeur sera déterminée, en tenant compte des mouvements de sable sur l'estran afin que les ouvrages demeurent ensouillés. Elle ne saurait être inférieure à 2 mètres au lieu d'atterrage.



Figure 7 : Un exemple de travaux de tranchée à l'atterrage (Source : RTE)

<sup>22</sup> Les maîtres d'ouvrage ont demandé par courriers de février 2016 que la concession initialement prévue pour 20 ans soit étendue à 40 ans en application de l'article R.2124-1 du code général de la propriété des personnes publiques modifié par le décret n°2016-9 du 8 janvier 2016 concernant les ouvrages de protection et de transport d'énergie renouvelable en mer.

La jonction entre la liaison sous-marine de raccordement et la liaison souterraine de raccordement sera réalisée dans deux chambres d'atterrage (une par circuit) maçonnées et enterrées en retrait de la plage sous le parc de stationnement public des voitures du secteur de Caroual. Ces chambres occuperont chacune une surface d'environ 120 m<sup>2</sup>, sur 3 m de profondeur (longueur, 20 m, largeur d'emprise totale, 6 m, hauteur, 3 m). Ces dernières seront espacées d'environ 20 m. Une fois les jonctions des câbles réalisées, les chambres seront fermées et recouvertes, et le stationnement de surface sera rétabli.

Elles constitueront le point de départ des deux liaisons souterraines à 225 000 volts en courant alternatif, enterrées à une profondeur d'environ 1,60 mètre et de 16 km de long, reliant le poste électrique existant de La Doberie, sur la commune d'Hénansal (22), lequel sera agrandi sur une superficie de 3 ha et couvrira une surface totale au sol d'environ 6 ha.

D'une largeur moyenne de 200 mètres, le tracé suivra une orientation générale nord-sud. La sortie du secteur de Caroual s'effectuera en empruntant le domaine public, via le terrain de sport communal. Le tracé se poursuivra ensuite en s'appuyant préférentiellement sur des routes départementales et communales de manière à profiter au maximum des possibilités d'insertion offertes par le réseau de voirie existant, à savoir une implantation de la liaison souterraine sous les chaussées, sous les accotements attenants, ou encore en bordure de champs. Néanmoins, quelques secteurs seront franchis en plein champ (environ 3 ha).



Figure 8 : Schéma d'extension électrique de la Doberie (Source : étude d'impact)

### 1.3 Délais et coûts

Les travaux devraient commencer à l'automne 2018 et durer environ trois ans, en évitant, pour la partie atterrage, les périodes estivales et en réhabilitant pendant ces périodes le parc de stationnement public des voitures.

Il est prévu que les différents éléments composant le parc éolien soient fabriqués dans plusieurs ports : à Brest, pour la partie immergée de l'ensemble des fondations et l'assemblage des jackets, à Saint Nazaire pour la partie émergée des fondations, et au Havre pour les éoliennes. Les ports de chargement des câbles et le port de fabrication de la sous-station électrique ne sont pas définis à ce jour. L'acheminement des différentes composantes se fera par bateau.

Le coût total de la construction du projet est évalué à 2,7 milliards d'euros, dont le raccordement électrique d'un coût estimé à 200 millions d'euros. Conformément au cahier des charges de l'appel d'offres sur l'éolien

en mer, le maître d'ouvrage constituera les provisions financières réglementaires pour financer ce démantèlement et la remise en état du site.

Les mesures de réduction, de suivi et les études expérimentales (rideau de bulles réducteur de bruit) sont évaluées à 1,947 millions d'euros pour la partie maritime<sup>23</sup>. Les mesures de réduction, de compensation, de suivi pour la partie terrestre sont évaluées à 301 000 euros.

## 1.4 Procédures relatives au projet

Le projet doit faire l'objet d'une étude d'impact au titre au titre de plusieurs rubriques du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement (notamment les rubriques n° 27 et 28). Il est soumis à un avis d'autorité environnementale ; l'Ae du CGEDD est compétente, car le dossier comporte une demande à la ministre en charge de l'énergie au titre des dispositions des articles L.323-3 et suivants du code de l'énergie pour la création de la liaison électrique à double circuit en mer sur le domaine public maritime (DPM), puis à terre sur les communes d'Erquy, Hénansal et Saint-Alban pour le raccordement du parc éolien.

Par courriers en date du 23 octobre 2015, les deux maîtres d'ouvrage ont déposé en préfecture et auprès de services concernés les dossiers de demande d'autorisation au titre :

- du code général de la propriété des personnes publiques (concession d'occupation du domaine public maritime)<sup>24</sup>,
- du code de l'environnement : pour RTE, dossier de demande d'autorisation unique selon les dispositions de l'article L.214-3 ; pour Ailes marines, dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau selon les dispositions des articles L.214-1 et suivants ;
- du code de l'énergie (demande de déclaration d'utilité publique pour l'extension du poste de La Doberie au titre des dispositions des articles L.323-3 et suivants),
- du code de l'urbanisme (déclaration d'utilité publique avec mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour les trois communes concernées : Erquy<sup>25</sup>, Hénansal et Saint-Alban). La mise en compatibilité du plan local d'urbanisme de la commune d'Erquy (commune littorale comportant un site Natura 2000<sup>26</sup> au droit du projet d'atterrage) requiert un avis d'autorité environnementale, rendu de façon anticipée par le préfet des Côtes d'Armor<sup>27</sup>.

Dans un premier temps, la société Ailes Marines avait fait le choix de déposer des demandes distinctes d'autorisations, en application des anciennes réglementations du code de l'environnement. Cependant, après échanges avec les directions centrales du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le préfet des Côtes d'Armor a demandé à Ailes Marines le 22 décembre 2015 de compléter son dossier avec l'ensemble des éléments relatifs à la dérogation « espèces protégées » pour que le dossier puisse être instruit selon la procédure d'autorisation unique IOTA. Un premier complément de dossier a donc été déposé à l'Ae par Ailes Marines le 28 janvier dernier. Le préfet a jugé le dossier régulier le 8 février 2016 et a lancé la consultation administrative, qui s'est terminée le 31 mars 2016. Le préfet maritime de l'Atlantique a rendu un avis conforme favorable le 2 février 2016.

Des éléments complémentaires ont été déposés le 15 avril 2016 pour permettre un examen du projet par le conseil national de la protection de la nature (CNP) fin mai, début juin. Ce dossier complémentaire au dossier d'autorisation unique IOTA, au titre des articles L.411-2 et suivants du code de l'environnement, a été reçu à l'Ae par courrier électronique le 20 avril 2016. La demande de dérogation à la protection stricte d'espèces protégées concerne cinq espèces de mammifères marins et seize espèces d'oiseaux, liste arrêtée sur la base de l'étude d'impact. Il s'agit des espèces pour lesquelles la destruction d'individus, la perturbation

---

<sup>23</sup> L'analyse des budgets liés aux coûts des mesures met en exergue l'absence de mesure de compensation des impacts résiduels de la partie maritime du projet sur le milieu naturel.

<sup>24</sup> Articles L. 2124-1 et R. 2124-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques.

<sup>25</sup> Articles L. 123-14 et suivants, et R. 123-23-1 et suivants du code de l'urbanisme.

<sup>26</sup> Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

<sup>27</sup> L'Ae a pris note que l'avis de l'autorité environnementale relatif à la modification du PLU d'Erquy a déjà été rendu par le préfet de la région Bretagne.

permanente ou temporaire d'individus ou l'altération d'habitats ont été considérées comme possibles, probables ou certaines dans la partie « impacts » de l'étude.

Un avis conforme de la ministre en charge de l'environnement est nécessaire pour l'ouverture de l'enquête publique, prévue pour la période août-septembre 2016<sup>28</sup>.

Le dossier fait l'objet d'une concertation préalable avec le gouvernement de Jersey<sup>29</sup> au titre de la convention d'Espoo<sup>30</sup>.

Le dossier comporte une évaluation des incidences des opérations sur les sites Natura 2000<sup>31</sup>.

## 1.5 Le programme de travaux

Selon les deux maîtres d'ouvrages, le projet de production d'électricité en mer et son raccordement au réseau public de transport d'électricité constituent un programme de travaux au sens de l'article L. 122-1 du code de l'environnement. Dès lors, le dossier comporte une présentation spécifique appréciant les impacts du programme d'ensemble. Celui-ci est défini comme étant constitué du parc éolien en mer avec son poste électrique en mer, du raccordement électrique sous-marin et souterrain jusqu'au poste de La Doberie.

Pour l'Ae, il s'agit d'un seul et même projet, mené par deux maîtres d'ouvrages différents, compétents pour deux parties strictement complémentaires du projet. En effet, la création du parc éolien perd toute signification s'il n'est pas relié au réseau de transport d'électricité, et le raccordement réalisé par RTE découle directement de l'investissement du parc éolien. Le projet n'est pas opérationnel s'il ne comporte pas les deux parties indissociablement liées de la production et du raccordement électrique, ce qui est analysé par l'Ae comme allant au-delà d'une simple unité fonctionnelle de deux investissements différents menés par deux maîtres d'ouvrages juridiquement indépendants.

Les informations fournies par le dossier sont suffisantes selon l'Ae, quelle que soit l'analyse retenue sur cette question, dans les limites des recommandations émises ci-dessous.

La base de travaux est prévue sur le port d'Erquy sans plus de précision sur sa superficie et la consistance des travaux qu'il sera nécessaire d'engager pour la construire. Les aménagements pour la base d'exploitation et de maintenance prévue sur le port de Saint-Quay-Portrieux ne sont pas décrits non plus dans le dossier. Selon l'Ae, la réalisation de ces deux bases relève d'un même programme que le projet de parc éolien en mer et son raccordement électrique. L'Ae considère en conséquence qu'il conviendrait, pour la complète information du public, de disposer d'une présentation des aménagements prévus sur les ports d'Erquy et de Saint-Quay-Portrieux, et d'une appréciation de leurs impacts en construction et en exploitation.

***L'Ae recommande de compléter le dossier par une présentation des aménagements prévus sur les ports d'Erquy et de Saint-Quay-Portrieux, et par une appréciation de leurs impacts en phases de construction et d'exploitation.***

## 1.6 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet (de nature et d'importance parfois différentes en phase de construction et en fonctionnement) portent sur :

- les mammifères marins du fait des effets induits du bruit du chantier sur la physiologie, la perte ou l'altération d'habitat,

<sup>28</sup> Le préfet des Côtes d'Armor s'est engagé auprès de l'ensemble des partenaires lors des réunions de l'instance de concertation, à consulter non seulement les résidents locaux, mais aussi les estivants.

<sup>29</sup> Jersey, la plus grande des îles anglo-normandes est une dépendance de la couronne britannique, elle ne fait pas partie du Royaume-Uni mais en dépend pour ses affaires extérieures (défense et représentation diplomatique), ni de l'Union européenne, mais elle y est associée. Elle est dirigée par un bailli, secondé par un parlement. Le gouvernement autonome s'occupe des affaires intérieures et des relations internationales et des questions d'impôt, d'environnement, de travail, de culture, de commerce et d'autres questions qui ne touchent pas aux droits de la Couronne. (Source Wikipedia)

<sup>30</sup> Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière, conclue à Espoo le 25 février 1991.

<sup>31</sup> Code de l'environnement, articles L. 414-4 et R. 414.19 à 26.

- l'avifaune marine, tout particulièrement pour les espèces ayant justifié la désignation de sites Natura 2000 à proximité, du fait à la fois du risque de collision avec les éoliennes, de la perte d'habitats, et de l'effet « barrière » du parc sur les déplacements des oiseaux,
- l'ensemble des espèces marines présentes dont celles qui constituent la ressource halieutique, du fait du rejet des résidus de forage, du bruit et des vibrations, pouvant affecter notamment des juvéniles,
- le paysage marin depuis la baie de Saint Briec mais aussi depuis les îles environnantes, y compris les îles anglo-normandes,
- le paysage à terre au niveau du poste électrique de La Doberie, dont la surface passera de 3 à 6 ha,
- les impacts cumulés en mer avec d'autres projets : parcs éoliens français et britanniques, hydroliennes de Bréhat et d'Aurigny, interconnexion électrique sous-marine etc.

D'autres caractéristiques ou activités du territoire sont susceptibles d'être affectées, telles que les sols sous-marins, la qualité des eaux marines, la navigation et la pêche professionnelle dans la zone du parc éolien.

## 2 Analyse de l'étude d'impact

### 2.1 Commentaires généraux

#### 2.1.1 Présentation

Le dossier est particulièrement volumineux avec ses annexes, et pas toujours facile à lire du fait des compléments successifs apportés par les maîtres d'ouvrage. Le guide de lecture accompagné d'un sommaire précis est donc apprécié.

L'Ae considère que l'étude d'impact est de qualité, abondamment illustrée, et que chaque opération est décrite avec le niveau de détail adéquat, sauf mention contraire dans cet avis. L'Ae a noté que les maîtres d'ouvrage ont en grande partie tenu compte dans la rédaction de leur dossier des recommandations des précédents avis de l'Ae sur trois autres projets de parcs éoliens en mer du premier appel d'offres<sup>32</sup>. L'Ae a noté cependant que l'évaluation environnementale était succincte sur les effets du projet sur les eaux britanniques et anglo-normandes, situées en limite immédiate des dernières rangées d'éoliennes eu égard aux exigences de la convention d'Espoo.

#### 2.1.2 Méthodologies

Comme dans ses autres avis sur les projets de parcs éoliens en mer, l'Ae constate le niveau significativement plus réduit en mer qu'à terre des connaissances et des méthodologies disponibles pour aider un maître d'ouvrage à dresser un état des lieux initial, à identifier les effets et les vulnérabilités des espèces et des milieux à ces effets, et à conclure sur les impacts, dans le cadre de la démarche « Éviter, puis réduire et, le cas échéant, compenser les impacts » (ERC). Pour définir l'état d'esprit dans lequel une étude d'impact doit être menée, la directive « Projets » précise que le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises pour arriver à une conclusion motivée sur les incidences notables du projet sur l'environnement, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.

<sup>32</sup> Avis n°Ae 2015-03 du 25 mars 2015 sur le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer et son raccordement électrique (14) [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150325\\_-\\_Parc\\_eolien\\_en\\_mer\\_de\\_Courseulles-sur-Mer\\_14\\_-\\_delibere\\_cle1632c3.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150325_-_Parc_eolien_en_mer_de_Courseulles-sur-Mer_14_-_delibere_cle1632c3.pdf) ;  
 Avis n°2015-11 du 6 mai 2015 sur le projet de parc éolien en mer de Saint Nazaire (44) et son raccordement électrique [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150506\\_-\\_Parc\\_eolien\\_en\\_mer\\_de\\_Saint-Nazaire\\_44\\_-\\_delibere\\_cle75acf9.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150506_-_Parc_eolien_en_mer_de_Saint-Nazaire_44_-_delibere_cle75acf9.pdf) ;  
 Avis n°2015-24 du 24 juin 2015 sur le projet de parc éolien en mer de Fécamp (76) et son raccordement électrique [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150624\\_-\\_Parc\\_eolien\\_en\\_mer\\_de\\_Fecamp\\_76\\_-\\_delibere\\_cle086ae9.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/150624_-_Parc_eolien_en_mer_de_Fecamp_76_-_delibere_cle086ae9.pdf).

Il ne semble dès lors pas justifié de faire peser sur le seul maître d'ouvrage la charge de remédier aux insuffisances de l'état des connaissances et des méthodologies, même si l'Ae salue à cet égard l'ampleur du travail effectué, notamment au niveau des campagnes de terrain et des études.

L'Ae regrette que la décision de l'Etat de développer l'énergie éolienne en mer n'ait pas été aussitôt accompagnée de l'effort de recherche approprié pour compléter ces connaissances. Dans la limite des informations dont elle dispose, l'Ae s'est donc efforcée de produire une analyse similaire à celles réalisées sur les autres projets de parc éolien en mer qu'elle a examinés et de prendre en compte un niveau d'exigence comparable constaté dans d'autres pays de l'Union européenne ayant une expérience dans les procédures d'autorisation de champs d'éoliennes en mer, comme par exemple le Royaume-Uni et les Pays-Bas, en liaison avec les structures en charge de l'avis d'autorité environnementale dans ces États membres.

C'est dans le raisonnement préalable à chaque conclusion partielle sur la nature des impacts résiduels que l'insuffisance éventuelle des connaissances et les incertitudes<sup>33</sup> mériteraient d'être présentées, et leur possible influence sur la conclusion discutée, de manière à ce que l'autorité décisionnaire et le public puissent bien identifier le degré de vraisemblance de la conclusion. C'est pourquoi, pour la complète information du public, l'Ae considère qu'il conviendrait de préciser les incertitudes entourant certaines conclusions<sup>34</sup>.

Dans le contexte général rappelé ci-dessus, l'Ae comprend les difficultés rencontrées par le maître d'ouvrage pour caractériser, qualitativement et quantitativement, certains impacts, avant de présenter la démarche ERC et de conclure sur leur caractère notable ou non. Les méthodologies retenues sont décrites par les maîtres d'ouvrage, néanmoins le raisonnement conduit quelquefois à des conclusions insuffisamment étayées sur la qualification des impacts, dont le caractère affirmatif ne laisse pas une place suffisante à l'incertitude<sup>35</sup> ou à des raisonnements plus pondérés. Pour l'Ae, l'important est de raisonner dans le meilleur état des connaissances disponibles et de motiver les conclusions sur cette base.

L'Ae considère que le « plus mauvais cas de figure<sup>36</sup> » doit être retenu pour l'analyse. De fait, l'étude d'impact affiche ce principe mais ne le prend pas en compte systématiquement et certaines conclusions sur les impacts résiduels semblent insuffisamment motivées, à tout le moins insuffisamment nuancées.

Il y aurait également place pour des appréciations plus nuancées et une argumentation plus poussée, indiquant de façon plus précise pourquoi les échelles d'appréciation utilisées habituellement pour les projets terrestres ne sont pas pertinentes. Par exemple, l'appréciation selon laquelle l'atteinte d'environ 75 km<sup>2</sup> de fonds marins peut être considérée comme ayant un impact faible au regard des 103 km<sup>2</sup> retenus pour la concession, ne va pas de soi dans un contexte où ne sont pas présentés le tracé de détail, ni l'emplacement précis des plates-formes de forage.

***L'Ae recommande de mieux évaluer ou de nuancer certaines appréciations peu étayées concluant à des impacts faibles ou moyens, et de réexaminer certaines conclusions sur les impacts à la lumière du principe privilégiant le plus mauvais cas de figure, après mise en évidence des incertitudes.***

L'Ae note que le maître d'ouvrage s'appuie sur un certain nombre de références découlant des données de suivi de parcs éoliens en mer dans d'autres pays européens (Royaume-Uni, Allemagne et Danemark, notamment), sur une durée maximale mentionnée d'une vingtaine d'années, mais dans des contextes non strictement identiques à celui de Saint-Brieuc. En effet, les conditions hydrodynamiques, bathymétriques et géotechniques sont très différentes et le retour d'expérience s'avère difficilement transposable. De plus, les parcs les plus anciens en Europe du Nord sont de plus petite taille, avec des éoliennes d'ancienne génération de puissance plus faible et d'une hauteur significativement inférieure, avec un espacement plus réduit entre

<sup>33</sup> Dans la suite de l'avis, l'Ae ne commentera que des incertitudes susceptibles de conduire à requalifier un impact faible en moyen ou un impact moyen en fort, alors même que méthodologiquement la question se pose dans les mêmes termes à propos de certains impacts qualifiés par le maître d'ouvrage de négligeables.

<sup>34</sup> Directive 2014/52/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement : « Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement, notamment le détail des difficultés (par exemple lacunes techniques ou dans les connaissances) rencontrées en compilant les informations requises, ainsi que des principales incertitudes. »

<sup>35</sup> Cf. par exemple, le croisement d'un effet moyen et d'une sensibilité faible conduit dans certains cas à un impact moyen. Par ailleurs, parler de sensibilité se réfère implicitement à la notion de tolérance et de résilience des espèces ou habitats vis-à-vis de l'effet (pression) considéré (cf. le Guide ERC du MEDDE 2012). Or, on ne peut que constater un manque de connaissances générales sur la sensibilité des compartiments écologiques marins et notamment la capacité de résilience, et donc, la difficulté d'appliquer cette méthode dans toute sa rigueur.

<sup>36</sup> Celui qui prend en compte les impacts les plus importants.

des éoliennes elles-mêmes plus petites, susceptibles d'induire un effet d'évitement et un risque de collision différents.

***L'Ae recommande de préciser dans chaque comparaison avec d'autres parcs éoliens les paramètres susceptibles d'interférer avec les résultats et de les discuter.***

Plus spécifiquement, le dossier présente une estimation de la vulnérabilité des espèces d'oiseaux par rapport à l'éolien en mer. L'évaluation des impacts sur l'avifaune et les chiroptères, qualifiés par les auteurs de l'étude de « vrais » migrateurs, repose sur ces hypothèses. La surmortalité est évaluée, en discutant les hypothèses émises et les incertitudes, ce qui conduit, par précaution et faute de données suffisantes pour mieux étayer le calcul, à des fourchettes de valeurs qui sont souvent identiques d'une espèce à l'autre.

Ce travail montre cependant que plusieurs espèces sont particulièrement susceptibles d'être significativement perturbées par le projet, le Puffin des Baléares, trois espèces de Plongeon (arctique, imbrin et catmarin) et le Fou de Bassan.

De plus, aucune mesure de compensation au titre des impacts résiduels n'est prévue par Ailes Marines, les mesures de suivi ne pouvant être assimilées à des mesures de compensation des impacts résiduels, pourtant forts pour certaines espèces affectées de mammifères et d'oiseaux marins.

Pour l'Ae, il ressort de ces éléments que :

- l'évaluation fine de l'impact du projet sur les espèces considérées n'est pas aisée en raison des incertitudes ou de connaissances trop limitées et de la très grande taille des éoliennes,
- le projet aura un impact possible mais non évaluable à ce jour sur ces espèces, se traduisant sans doute par une surmortalité qui pourrait avoir un effet « élevé » sur la dynamique des populations selon les hypothèses retenues,
- des mesures ERC supplémentaires, en particulier de compensation des impacts résiduels, sont nécessaires.

***Étant données les incertitudes ou manques de connaissances, l'Ae recommande que le plus mauvais cas de figure soit retenu pour estimer les impacts résiduels du projet sur l'avifaune et la faune marine. Elle recommande de compléter le dossier par de véritables mesures de compensation lorsque les impacts résiduels sont susceptibles d'être forts sur certaines espèces.***

## **2.2 Analyse de l'état initial**

La description de l'état initial est de qualité et n'appelle pratiquement pas de commentaires dans l'état actuel des connaissances auquel ont véritablement contribué les études complémentaires réalisées par Ailes Marines, au moyen de nombreuses investigations de terrain, notamment de campagnes en mer par avion et bateau qui se sont étalées sur deux années.

Le littoral et la mer de l'aire d'étude présentent une grande richesse patrimoniale et paysagère, l'Ae mentionne ci-après quelques informations issues du dossier, sans être exhaustive, mais pour illustrer certains enjeux liés à la biodiversité.

### **2.2.1 Espaces patrimoniaux ou protégés**

Sans être incluse dans aucun site Natura 2000, la liaison électrique sous-marine est concernée par plusieurs sites, dont certains sont proches eu égard à la taille des éoliennes et à la mobilité des espèces concernées :

- le site « Cap d'Erquy – Cap Fréhel », site d'intérêt communautaire (SIC) et zone de protection spéciale (ZPS). Il est situé à 460 mètres (0,25 mille nautique) de l'éolienne la plus proche ;
- le site « Baie de Saint-Brieuc-Est », site d'intérêt communautaire (SIC) et zone de protection spéciale (ZPS). Il est situé au minimum à 11,4 km (6,1 milles nautiques) de l'éolienne la plus proche ;
- le site du « Trégor Goëlo », site d'intérêt communautaire (SIC), zone de protection spéciale (ZPS) et zone spéciale de conservation (ZSC). Il est situé à 12,3 km (6,6 milles nautiques) de l'éolienne la plus proche.



Neuf types d'habitats marins et six types d'habitats mixtes de l'Annexe I de la directive « Habitat, faune, flore », treize espèces de son annexe II et vingt-trois espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la directive « Oiseaux »<sup>37</sup> sont potentiellement concernés.

En outre, d'autres espaces protégés ou patrimoniaux sont situés à proximité<sup>38</sup> de la zone du parc :

- la réserve naturelle de Saint Briec (à 10 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée),
- les arrêtés de biotopes ayant une partie maritime et notamment celui de l'île de la Colombière,
- trois ZNIEFF<sup>39</sup> présentes à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude élargie : « Pointe de la Houssaye – la Roche Jaune », « Dune de Caroual » et « Pointe de Saint-Pabu - Dune de Caroual »,
- les parties maritimes relevant du domaine du conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, telles que l'archipel de Chausey et le sillon Talbert,
- les sites Ramsar<sup>40</sup> de la baie du Mont Saint Michel et ceux situés dans les îles anglo-normandes (dont celui des Minquiers),
- les sites désignés au titre de la convention d'Ospar<sup>41</sup> pour l'Atlantique nord est.

Un projet de parc naturel marin à l'échelle du golfe normand breton est par ailleurs à l'étude dans ce secteur depuis juin 2010.

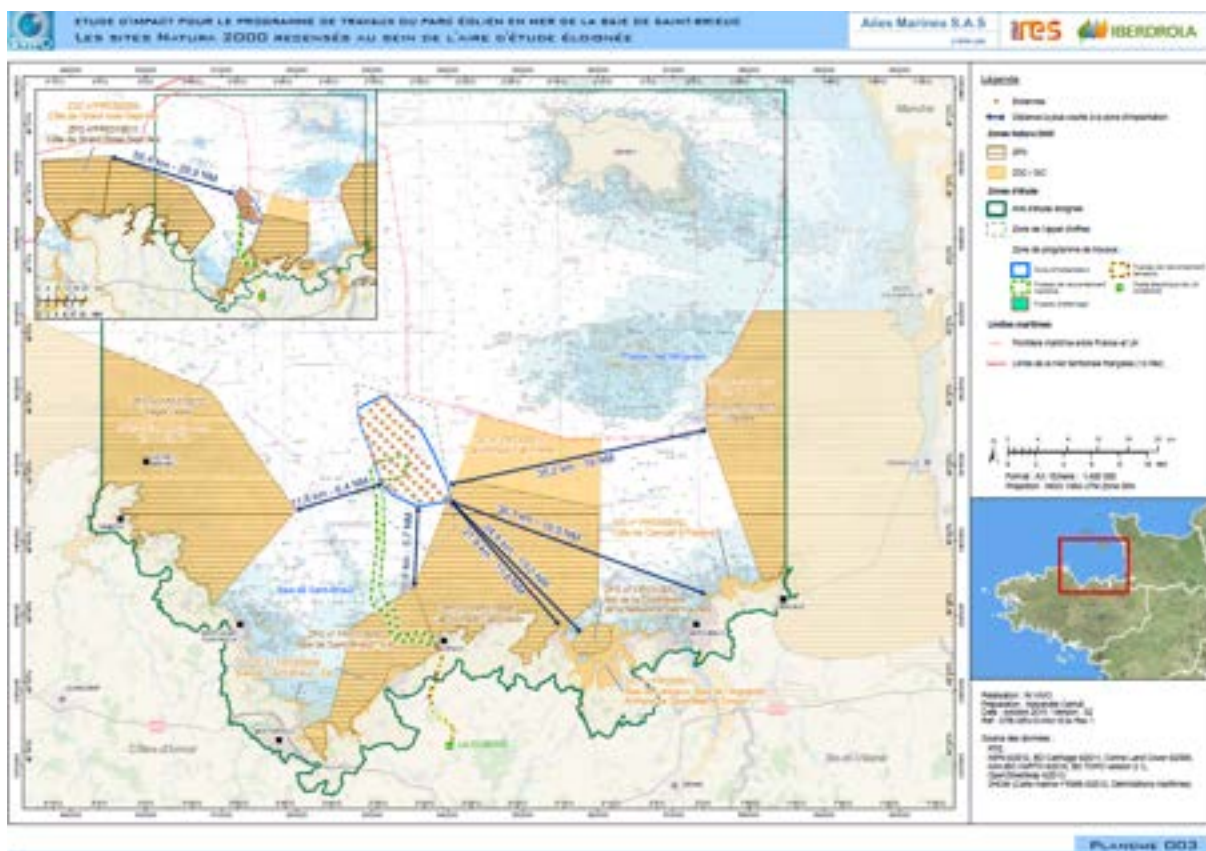


Figure 9 : les sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée (Source étude d'impact)

<sup>37</sup> Codifiée par la directive 2009/147/CE du Parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages

<sup>38</sup> Dans l'aire d'étude rapprochée ou élargie.

<sup>39</sup> Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

<sup>40</sup> La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Le traité a été adopté dans la ville iranienne de Ramsar, le 2 février 1971, et est entré en vigueur le 21 décembre 1975. La France l'a ratifié et en est devenue partie contractante le 1er décembre 1986.

<sup>41</sup> Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, ou convention « Oslo-Paris »

Pour la partie terrestre, une seule prairie humide est présente à l'est du poste électrique de La Doberie. On note la présence de quatre cours d'eau et des ripisylves<sup>42</sup> associées. Enfin, le bois de Coron présente des habitats humides oligotrophes<sup>43</sup> intéressants, notamment en bordure de route.

La zone d'étude comprend également de très nombreux sites classés, dont les Caps d'Erquy et de Fréhel qui sont au cœur d'une opération Grand Site (OGS), présentée à la Commission supérieure des sites perspectives et paysages le 18 février 2016.

### 2.2.2 Faune et flore

Pour l'**avifaune**, un suivi spécifique a été réalisé (46 en bateau et 24 suivis en avion sur 2 ans) permettant de contacter 60 espèces différentes lors des transects effectués. Alcidés<sup>44</sup>, laridés<sup>45</sup> et Fous de Bassan<sup>46</sup> représentent la majorité des effectifs rencontrés lors de ces suivis. Les passereaux et autres oiseaux migrateurs contribuent aussi grandement aux effectifs observés en bateau à l'automne. Il a été constaté d'importantes différences entre les années, attestant de l'utilité des suivis sur plusieurs cycles biologiques. Les parties ouest et sud de la baie de Saint-Brieuc présentent les plus importantes concentrations d'oiseaux.

L'intérêt ornithologique de la zone repose dans son rôle pour le nourrissage d'oiseaux nichant sur le continent et sur les îlots, et pour l'hivernage et le stationnement en grand nombre d'espèces d'intérêt communautaire. Le secteur se situe dans le couloir migratoire Manche Atlantique fortement utilisé par de nombreux oiseaux.

Au titre de la directive « Oiseaux », la zone de protection spéciale « Baie de Saint-Brieuc Est » a été étendue en 2008 afin d'intégrer une zone significative de stationnement et d'alimentation de Puffins des Baléares<sup>47</sup> en période inter nuptiale. La France a une responsabilité majeure dans la conservation de cet oiseau marin, rare et menacé d'extinction, qui se reproduit uniquement aux îles Baléares et se répartit ensuite essentiellement sur les côtes françaises.

La baie de Saint-Brieuc est aussi un secteur d'alimentation des Fous de Bassan provenant d'Aurigny et des Sept-Îles où vit la plus forte concentration de cette espèce en France.

Le site constitue une zone de refuge :

- pour les mouettes pygmées hivernant au large, avec des concentrations pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus en cas de fortes tempêtes ;
- pour le Pétrel tempête, avec plusieurs centaines d'individus en stationnement dans la baie et au large.

C'est également un secteur fréquenté par les sternes pierregarin et caugek en nombre important.

La plage de Caroual est fréquentée tout au long de l'année par des laridés et des limicoles<sup>48</sup>, avec des effectifs élevés en période de migration postnuptiale (Bécasseau sanderling). La présence de ces populations d'oiseaux représente un enjeu écologique fort.

À terre, 18 taxons d'oiseaux ont été considérés comme patrimoniaux sur l'ensemble de l'aire d'étude terrestre proche du fait de leur rareté et de leur statut de conservation.

<sup>42</sup> Formation végétale qui se développe sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre. Elle est constituée de peuplements particuliers en raison de la présence d'eau sur des périodes plus ou moins longues, par exemple saules, aulnes, frênes en bordure, érables et ormes en hauteur, chênes pédonculés et charmes sur le haut des berges. Elle a un rôle important d'habitat, de protection des eaux et de lieu de circulation de la faune.

<sup>43</sup> Un milieu oligotrophe (du grec *oligo* : « peu » et *trophéin* : « nourrir »), est un milieu particulièrement pauvre en éléments nutritifs. (Wikipédia)

<sup>44</sup> Les alcidés sont des oiseaux marins de taille petite à moyenne (de 12 à 43 cm), qui se propulsent sous l'eau à l'aide de leurs ailes. Ils ont le corps trapu et la queue courte, avec les pattes implantées très en arrière. Leur plumage est principalement noir ou gris foncé dessus, blanc dessous, il s'agit par exemple des mergules, guillemots, petits et grands pingouins et macareux.

<sup>45</sup> Les laridés sont des oiseaux marins tels les mouettes et les goélands.

<sup>46</sup> Cette zone accueille les deux colonies les plus méridionales de fous de Bassan : la réserve naturelle nationale de Sept-Îles et celle de l'île d'Aurigny.

<sup>47</sup> Le Puffin des Baléares (espèce classée en danger critique d'extinction sur la liste rouge mondiale) est l'un des oiseaux les plus menacés d'Europe avec un déclin de -7,4 % par an de ses effectifs.

<sup>48</sup> Les limicoles sont de petits échassiers, tels les avocettes, les bécasses, les pluviers, les courlis.

Au terme de l'étude et des suivis menés sur deux années sur le secteur du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, neuf des 60 espèces d'oiseaux relevées ressortent comme fortement sensibles, et sept comme moyennement sensibles. Ces espèces à enjeux sont toutes des oiseaux marins côtiers ou pélagiques pour qui les protocoles d'études et la bibliographie ont permis de faire ressortir leur sensibilité locale.

Les **mammifères marins**, présents régulièrement ou occasionnellement, notamment en transit, dans une zone de 100 km autour du projet comprennent le Marsouin commun, des delphinidés (Dauphin commun, Grand dauphin, Dauphin bleu et blanc, Dauphin de Risso, Globicéphale noir, Lagénorhynque à bec blanc, ...), des pinnipèdes (Phoque gris, Phoque veau marin), des rorquals (Petit rorqual, Rorqual commun).

À l'échelle française, le Dauphin bleu et blanc et le Grand dauphin ont un statut d'espèce menacée. Le Marsouin commun et le Phoque gris sont quasi-menacés.

Le Marsouin commun ressort comme une espèce fortement sensible. Elle est en effet présente toute l'année, que cela soit dans la zone potentielle d'implantation ou sur le fuseau de raccordement, et notamment au printemps lors de la période de mise bas. Elle possède de plus un statut patrimonial fort en France et en Europe, même si ces populations ne semblent pas menacées à l'échelle mondiale. Deux espèces ont une sensibilité considérée comme moyenne : le Dauphin de Risso qui semble utiliser la baie assez intensivement, mais temporairement lors d'un laps de temps assez court en été, et le Phoque gris qui est susceptible de transiter ou de se nourrir sur ou à proximité de la zone potentielle d'implantation ou du fuseau de raccordement.

Concernant les **chauves-souris**, les prospections au détecteur à ultra-sons ont permis d'inventorier huit espèces : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Grand murin, Petit rhinolophe, Oreillard. L'espèce la plus contactée en mer est la Pipistrelle de Nathusius, qualifiée par les auteurs de l'étude de « migratrice vraie ». Sa sensibilité a été jugée moyenne, car des individus migrants fréquentent vraisemblablement la baie de Saint-Brieuc, même s'il n'a pas été possible de détecter un réel flux migratoire, ni de le quantifier.

Ces espèces figurent pour la plupart dans les annexes de la directive « Habitats, faune, flore ».

A noter, également la présence d'un herbier de zostères<sup>49</sup> sur le fuseau de raccordement (entrée du port d'Erquy).

### 2.2.3 Qualité des eaux

La zone d'étude est concernée par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne et par le plan d'action pour le milieu marin (PAMM) Manche est Mer du nord au sujet duquel l'Ae a émis un avis<sup>50</sup>.

La qualité des eaux est bonne au large, mais une eutrophisation (algues vertes) et une contamination microbiologique sont constatées en zone côtière. La qualité des eaux conchylicoles est moyenne, celle des eaux de baignade des plages situées à proximité de la zone d'atterrage est bonne à excellente, elle est moyenne pour la pêche à pied de loisir aux alentours de la zone d'atterrage. La turbidité de l'eau est faible.

### 2.2.4 Pêche professionnelle

La pêche en baie de Saint-Brieuc est une activité économique importante pour la région. Les produits principaux de la pêche sont :

- les poissons, tels le Bar commun, le Maquereau, la Sardine, la Lotte, le Grondin, le Saint-Pierre, la Raie, l'Eglefin, ...

<sup>49</sup> Les zostères sont des plantes aquatiques marines appartenant au genre *Zostera*. Elles sont en régression dans une grande partie de leurs habitats sans doute suite à des effets synergiques impliquant des eutrophisants, des pesticides (agricoles, mais aussi provenant des antifouling), la turbidité, des polluants métalliques, des microbes/parasitoses et peut être le réchauffement climatique. (source : Wikipedia)

<sup>50</sup> Avis 2014-83 Ae du 3 décembre 2014

[http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CP\\_Ae\\_du\\_04\\_12\\_2014\\_cle034122.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CP_Ae_du_04_12_2014_cle034122.pdf)

- les céphalopodes, tels la Seiche, l'Encornet, ...
- les crustacés, tels l'Araignée de mer, le Tourteau, le Homard, ...
- les bivalves, tels la Coque, la Praire, la Palourde, l'Amande, et surtout la Coquille Saint-Jacques.

La baie de Saint-Brieuc, avec les ports d'Erquy, Loguivy-de-la-Mer et Saint-Quay-Portrieux, représente plus de 6 500 tonnes de coquilles soit presque la moitié de la production française (16 000 tonnes au total par an).

La pêche à la Coquille Saint-Jacques est strictement réglementée sur proposition du comité départemental des pêches maritimes et des élevages marins, et surveillée afin d'assurer la pérennité du gisement et l'avenir de la profession. Ce sont les organisations professionnelles des pêcheurs en collaboration avec l'administration des Affaires Maritimes qui gèrent eux-mêmes cette ressource. La principale technique employée pour sa pêche est celle de la drague, armature métallique qui permet de fouiller le fond et de déterrer, puis récupérer les coquilles enfouies.

La sensibilité au projet est forte pour les bivalves et en particulier la coquille Saint Jacques, à forte valeur ajoutée.

### 2.2.5 Sédiments

L'étude des conditions sédimentaires de la zone, influencées par l'hydrodynamisme en présence, montre une forte variabilité de la nature des fonds, avec des zones rocheuses très dures et des zones recouvertes de sédiments grossiers à très fins. Les sédiments de la zone potentielle d'implantation sont exempts de contamination.

### 2.2.6 Erosion

La plupart des communes du littoral sont soumises à l'aléa érosion d'origine continentale. L'érosion d'origine marine est concentrée sur les secteurs directement exposés aux houles dominantes d'ouest, c'est-à-dire situés sur la côte orientale de la baie de Saint-Brieuc. Le phénomène de réfraction de la houle sur les fonds conduit également la houle à être un facteur d'érosion sur quelques sites situés sur la côte occidentale de la baie de Saint-Brieuc. La plage de Caroual est directement concernée par ces risques. Cette plage se situe sur un estran sableux ouvert vers le large sans réel obstacle à l'exception de quelques têtes de roches au large. Elle est cernée, de part et d'autre, de zones rocheuses dont la pointe de la Houssaye. Elle est également concernée par le risque de submersion marine.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de mieux préciser les mesures qu'il envisage face aux risques d'érosion et de submersion marine pour assurer en permanence la protection des câbles en particulier sur la plage de Caroual.***

### 2.2.7 Bruit

En raison des spécificités du projet au regard du bruit sous-marin, le contexte sonore sous-marin a été évalué de deux manières et à deux échelles géographiques : par modélisation, à large échelle (Quiet-Oceans, 2014), et par des mesures in situ, au niveau de la zone potentielle d'implantation des éoliennes (In Vivo, 2015). S'agissant des effets sonores du programme de travaux dans l'eau, le dossier indique que la pose des câbles aura lieu en même temps que la pose des éoliennes.

## 2.3 Analyse des variantes et du choix du parti retenu

Les raisons du choix du secteur d'implantation du parc éolien sont présentées comme une donnée d'entrée découlant de l'appel d'offres organisé par l'État.

Les propositions des candidats ont été évaluées sur la base d'une grille pondérée<sup>51</sup> (40 % au volet industriel, 40 % au prix d'achat de l'électricité proposé, 14 % à la minimisation de l'emprise sur le domaine public

<sup>51</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-criteres-d-appreciation-des.html>

maritime et des impacts sur les activités maritimes existantes, et 6 % aux mesures ERC et de suivi environnemental proposées<sup>52</sup>).

Dans le champ limité découlant des termes de l'appel d'offres de l'Etat, le maître d'ouvrage du parc éolien justifie ses choix de manière satisfaisante. Les choix relatifs au secteur d'implantation, aux éoliennes (type, fondations, nombre, disposition, puissance), au plan de câblage et aux fuseaux d'implantation des lignes électriques et le choix du port de maintenance sont présentés en mentionnant des considérations sur les principaux éléments du choix, notamment concernant l'environnement, la pêche, la santé et la sécurité<sup>53</sup>. Le dossier présente les contraintes diverses et nombreuses (techniques, servitudes, sécurité maritime, risques, patrimoine, environnement...) qui ont été prises en compte.

Il est aussi rappelé que le choix plus précis du site a été déterminé à l'issue d'une large concertation pilotée par l'Etat et associant collectivités locales, usagers de la mer, associations de protection de l'environnement, représentants scientifiques, etc. Le projet résulte donc déjà d'ajustements postérieurs à l'autorisation d'exploiter, prenant en considération ces échanges avec les parties concernées, en particulier les pratiques de pêche.

***Prenant en compte le fait que la procédure choisie rend particulièrement difficile la présentation complète par les seuls maîtres d'ouvrage des mesures d'évitement envisagées, notamment au regard de la localisation du projet en mer, l'Ae recommande à l'Etat, responsable de l'appel d'offres, de :***

- *présenter le cahier des charges de l'appel d'offre et les critères d'appréciation des offres ;*
- *d'expliquer les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet de Saint-Brieuc a été retenu.*

***L'Ae recommande aux maîtres d'ouvrage de comparer les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi qui figuraient dans leur offre, et qui ont donc pesé dans le choix de l'Etat, au regard des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi figurant dans l'étude d'impact, et d'expliquer les éventuelles évolutions.***

L'utilisation de fondations de type jackets entraînera une durée de mise en place deux fois plus longue que celle des monopieux. La justification de l'usage d'une fondation de type jacket mériterait donc d'être développée pour ce qui concerne le bruit et ses impacts, qui sont des enjeux majeurs du projet en phase chantier. Outre la diminution mentionnée des effets sur les courants et les marées, les justifications basées sur « *des aspects socio-économiques et d'acceptabilité sociale* » mériteraient aussi d'être précisées.

S'agissant des différents itinéraires envisagés par RTE pour raccorder le parc éolien avec le réseau terrestre, l'analyse des variantes, la justification du tracé général retenu et l'ensouillage des câbles n'appellent pas de commentaires de l'Ae. Pour la partie terrestre du projet, les variantes étudiées sont explicitées et comparées. Le tracé général à terre a été choisi au sein du fuseau de moindre impact notamment pour éviter les zones humides et les exploitations agricoles.

## **2.4 Analyse des impacts du projet**

Les moyens utilisés pour la pose des câbles ainsi que les conditions d'intervention (périodes de travaux) font l'objet d'une description précise et détaillée dans le dossier, même si le tracé ne sera définitif qu'après une nouvelle phase d'études géotechniques en début d'année 2017. Les choix d'implantation des éoliennes et de leur câblage permettent largement d'éviter les espaces privilégiés pour la pêche professionnelle et réduisent les risques pour les habitats naturels et espèces patrimoniales ; il demeure néanmoins des impacts résiduels

<sup>52</sup> « Le candidat doit présenter dans son offre les mesures qu'il envisage pour éviter, réduire et compenser les impacts du projet sur l'environnement. Il s'engage en outre à concevoir, construire, exploiter et démanteler l'installation de manière à minimiser les impacts sur l'environnement et à remettre le site en état à la fin de l'exploitation. Enfin, le candidat présente ses actions en matière de recherche et développement, pour la réduction, l'évitement et la compensation des impacts environnementaux des parcs éoliens en mer dans les conditions d'implantation des côtes françaises. »

<sup>53</sup> La zone d'implantation retenue reflète les choix suivants : éviter les espaces privilégiés par la pêche professionnelle ; s'écarter autant que possible du gisement principal de coquilles Saint-Jacques et des sites naturels à enjeux, garantir un éloignement maximal du projet des zones bénéficiant d'une protection réglementaire (zones Natura 2000, sites classés ou inscrits, etc.) ; limiter l'impact sur les paysages du littoral costarmoricain ; éviter les endroits les plus profonds au nord.

qui ne sont pas toujours appréciés pleinement. Ainsi, dans l'analyse des impacts, il apparaît fréquemment qu'une sensibilité maximale considérée comme « moyenne » ou « forte » donne lieu à une prise en compte d'un « impact maximal considéré » comme « négligeable » ou « faible » sans que l'argumentation soit suffisante ou entièrement convaincante<sup>54</sup>. Cela sera illustré par d'autres exemples ci-dessous. De même, le fait d'analyser les impacts milieu par milieu peut nuire à une compréhension globale des impacts.

#### **2.4.1 Pollution de l'air et bilan carbone**

La durée annoncée de deux années de travaux avec des interventions en mer ininterrompues dans la journée induira des émissions importantes de polluants par le nombre des rotations, la taille et la motorisation des navires et engins pendant la phase des travaux. S'y ajouteront celles des périodes de fonctionnement et de démantèlement. L'Ae considère qu'il serait intéressant de quantifier globalement les émissions d'oxyde d'azote, de soufre, de particules liées au transport des matériaux et des personnes travaillant sur le chantier en phases travaux, de maintenance et de démantèlement, et sur ces bases de conclure aux impacts globaux du projet sur la qualité de l'air.-

Un bilan carbone a été réalisé sur l'ensemble du projet. Il montre que les phases travaux sont les plus émettrices de gaz à effet de serre : la moitié des émissions résulteront de la phase de construction et 20 % en phase de démantèlement. La quantité de carbone émise par kWh produit est estimée à 18,1 grammes équivalent CO<sup>2</sup><sup>55</sup>.

Néanmoins, le bilan carbone ne comprend pas les autres infrastructures nécessaires au projet (extension des ports de Saint-Quay-Portrieuc, nouvelles infrastructures à Brest, etc.). L'Ae considère qu'il s'agit d'une lacune pour un projet d'une telle ampleur.

***L'Ae recommande d'inclure dans le bilan carbone global du projet les émissions associées à toutes les composantes du programme (autres infrastructures nécessaires à la réalisation du projet).***

#### **2.4.2 Qualité des eaux**

##### **En mer**

Les travaux de construction qui pourraient avoir un effet sur la qualité de l'eau sont en premier lieu les opérations qui engendrent une mobilisation de particules sédimentaires (pose des pieux, pose des câbles par ensouillage, pose des enrochements de protection des fondations de pieux ou des câbles inter-éoliennes non ensouillés). Au regard de l'ampleur (jusqu'à 20 mg/l aux abords immédiats du rejet) et de l'étendue du panache turbide (jusqu'à 1 kilomètre pour une concentration de 1 mg/l), les effets, liés aux rejets de forage, sur la turbidité de l'eau sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles. Les impacts du programme de travaux sont considérés comme majoritairement négligeables sur la qualité de l'eau, seuls les impacts sur la qualité physico-chimique de l'eau sont qualifiés de moyens du fait de la turbidité et de la sensibilité moyenne de cette thématique en particulier à la côte (conchyliculture, baignade). L'Ae considère que la qualification de ces impacts mériterait d'être affinée et qu'une surveillance fine de la turbidité devrait être effectuée pendant les travaux allant au-delà des mesures de suivi de la turbidité de l'eau mises en place notamment lors des opérations de battage des pieux de fondations.

***L'Ae recommande une surveillance fine de la turbidité pendant les travaux afin de ne pas dépasser des seuils nuisibles au bon état écologique dans certains secteurs sensibles (maërl, zostères), et le cas échéant d'interrompre le chantier et de ne redémarrer les travaux qu'en cas de retour de conditions locales favorables, voire d'envisager la mise en oeuvre de dispositifs permettant de capter les matières en suspension.***

Le dossier présente globalement les incidences du projet sur la qualité des eaux, y compris celui des effets des anodes sacrificielles<sup>56</sup> qui permettent de réduire la corrosion des éléments métalliques. La dissolution des

<sup>54</sup> Pour les nuisances sonores, les niveaux atteints peuvent ponctuellement modifier le comportement des espèces pélagiques, les effets sont alors jugés négligeables. Par exemple, l'impact lié aux nuisances sonores sur les lamproies, qualifié de nul au regard d'une absence de preuve du contraire interroge la rigueur méthodologique.

<sup>55</sup> Pour comparer, la production d'un kilowattheure d'électricité à partir d'un barrage hydroélectrique émet environ 5 g de CO<sup>2</sup> et à partir de lignite plus de 1 kg de CO<sup>2</sup>.

<sup>56</sup> Cette technique est très largement utilisée dans le monde pour la protection des navires.

anodes est estimée entre 700 kg et 1 000 kg par an et par fondation jacket. En prenant comme hypothèse que la dispersion d'aluminium dans la colonne d'eau sera maximale, la quantité d'aluminium dissout à l'échelle du parc éolien sur une année peut donc être évaluée à 64 tonnes.

Les effets liés à la dégradation naturelle des anodes sacrificielles sur la qualité chimique de l'eau sont considérés comme négligeables.

Le dossier ne précise cependant pas la composition exacte des anodes. Par exemple, du cadmium pourrait être présent dans certaines anodes. Or, le cadmium est une substance prioritaire dangereuse inscrite à l'annexe de l'arrêté modifié du 8 juillet 2010 qui précise que "*les rejets, émissions et pertes des substances figurant à l'annexe du présent arrêté doivent faire l'objet d'une réduction progressive et, s'agissant des substances dangereuses prioritaires, d'un arrêt ou d'une suppression progressive, au plus tard vingt ans après la date d'inscription de ces substances dans la liste des substances prioritaires*".

Un suivi de la qualité des eaux est prévu et décrit. Cette mesure est intéressante, notamment si elle prend en compte la spéciation des métaux dans différents compartiments de l'environnement marin avec des analyses de l'ensemble des formes chimiques de chacun des métaux présents dans les anodes. Plusieurs stations de référence non affectées sont nécessaires ainsi que plusieurs sites potentiellement contaminés. Le suivi doit être effectué pendant plusieurs années, les métaux pouvant être relargués sous des formes différentes au cours du temps, même s'ils restent fixés sous forme d'oxydes pendant les premières années.

Enfin, les mesures de démantèlement sont peu précises au regard de leur effet sur la qualité de l'eau

***Pour compléter l'analyse des impacts du projet sur la qualité des eaux en mer, l'Ae recommande d'évaluer, selon chacune des formes chimiques des éléments émis par les anodes, les risques liés au relargage dans la durée de métaux, en phase opérationnelle et lors du démantèlement du parc.***

#### **A terre**

La gestion des eaux pluviales pour l'ensemble du poste de La Doberie est étudiée et le dimensionnement des ouvrages correctement détaillé dans le dossier. Des mesures de prévention des pollutions accidentelles sont également présentées. L'Ae note qu'un soin particulier devra être apporté par le gestionnaire du poste électrique afin de limiter au maximum le recours aux désherbants chimiques pour l'entretien de l'ensemble, en visant à tendre vers le « zéro phyto » en cohérence avec les objectifs du SAGE.

#### **2.4.3 Sédiments**

Une modélisation a permis d'analyser l'évolution des sédiments rejetés. L'empreinte du panache montre qu'à l'arrêt du forage les concentrations ne dépassent pas 1 mg/l pour une distance de l'ordre de 1 kilomètre du rejet. Le dépôt de sédiments est considéré comme négligeable (au bout de 30 jours, le dépôt s'étale avec des valeurs inférieures à 1 millimètre dans un rayon de deux kilomètres autour du rejet), et ses effets sur l'épaisseur sédimentaire sont considérés comme négligeables.

La pose des protections anti-affouillement des pieux va créer une légère remise en suspension lors du choc des enrochements sur le fond, mais celle-ci ne semble pas de nature à avoir un effet sur la sédimentologie. 20 fondations situées au sud et à l'est (secteur où l'épaisseur de sédiments meubles est relativement importante) de la zone seront munies de protection anti-affouillement par enrochement. L'emprise extérieure par fondation représente une surface de l'ordre de 1 100 m<sup>2</sup>, soit une surface totale de 22 000 m<sup>2</sup> pour l'ensemble des 20 fondations. Le volume global d'enrochement nécessaire à cette protection est estimé à 22 000 m<sup>3</sup>. Ces enrochements de provenance terrestre auront été au préalable aspergés en sortie de carrière, afin de limiter la présence de matières fines.

Pour la phase de fonctionnement, le maître d'ouvrage présente les mesures de suivi et de surveillance des installations et du milieu naturel (eaux et sédiments) afin de s'assurer de la non-dégradation des équipements (pieux, rétentions des huiles, ensouillage ou enrochement des câbles) et de l'absence d'impact sur l'environnement.

#### 2.4.4 Erosion

Compte tenu des risques forts d'érosion de la plage (voir § 2.2.6), l'Ae considère qu'il existe une éventualité de mise à l'air libre du câble et donc de contact avec les usagers de la plage.

**L'Ae recommande au maître d'ouvrage de mieux préciser les mesures qu'il envisage face aux risques d'érosion et de submersion marine pour assurer en permanence la protection des câbles en particulier sur la plage de Caroual.**

#### 2.4.5 Bruit

##### En mer

S'agissant des effets sonores du programme de travaux en mer, la pose des câbles aura lieu en même temps que la pose des éoliennes. Deux scénarios combinés<sup>57</sup> « en phase d'installation intense » ont été étudiés. Le scénario retenu comprend deux opérations de forage simultanées sur un même emplacement, une opération de battage de pieu, deux opérations d'ensouillage de câble (une sur la zone et une sur le tracé du câble), 12 petits navires et 6 gros pour réaliser les différentes opérations.

Les principales sources d'émissions sonores en phase travaux proviennent du battage+forage+battage pour 4 x 34 fondations, du forage pour 4 x 30 fondations, des navires spécifiques (barges et unités plus petites), du déchargement de roches et des trancheuses pour installer les câbles. Le temps nécessaire à la réalisation de deux forages simultanés est de 30 heures. La durée totale pour un cycle d'installation de 4 pieux est de 150 heures environ. La durée totale estimée pour la pose de quatre pieux 3D est de l'ordre de 180 heures. Le bruit généré par le battage de pieux est très élevé ; il est estimé à 206 dB<sup>58</sup> à un mètre, il constitue la principale source de bruit pendant les travaux. Ses effets sont négatifs, directs, temporaires et forts. L'impact des battages sur la faune marine dépend de la sensibilité des espèces. La qualification d'impact sonore faible à moyen sur les nombreuses espèces halieutiques mériterait d'être mieux justifiée pour des espèces disposant de capacités auditives développées<sup>59</sup>. L'Ae remarque que l'étude n'en tire pas suffisamment les conséquences en termes de mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser.

**L'Ae recommande au maître d'ouvrage de préciser les impacts sur la faune marine selon les espèces (hors mammifères, traités par ailleurs) du scénario combiné retenu pour la phase de travaux, dite d'installation intense, en termes de niveaux de bruit et de rayon affecté afin de prendre les mesures ERC appropriées.**

Gabarits acoustiques		
Type de signal	Référence	Niveau large bande @1m dB re 1µPa
Forage	Nedwell et al., 2003	173
Battage de pieu	Thomsen et al., 2006	206
Ensouillage de câble	Nedwell et al., 2003	171
Petit navire	Beranek, 1971	163
Gros navire/barge	Beranek, 1971	172

Figure 10 : Les niveaux à la source des différents ateliers de travaux (Source : Altran 2015)

<sup>57</sup> Scénario 5b (forage, sans battage) : 4 opérations de forage (2x2 simultanées) + ensouillage de câbles (intra parc+ fuseau de raccordement) + petits navires de transport + gros navires (barges d'installation).  
Scénario 5c (forage+battage) : 1 opération de battage + 2 forages (simultanés) + ensouillage de câbles (intra parc+ fuseau de raccordement) + petits navires de transport + gros navires (barges d'installation).

<sup>58</sup> Lors du battage de monopieux sur le parc de North Hoyle (Grande Bretagne), sur un substrat graveleux (donc moins dur que dans le cas de St Brieuc, les niveaux du bruit mesuré ont atteint 260 dB re 1µPa @1m (et 150 dB(A) dans l'air). Les éoliennes y ont une puissance de 2 MW. Le diamètre des monopieux n'est pas précisé dans le dossier. Il est de 4 mètres selon le site <http://www.lorc.dk/en-mer-wind-farms-map/north-hoyle>.

<sup>59</sup> Cf étude méthodologique des impacts des énergies marines renouvelables (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie 2012).



## Impacts acoustiques sur les mammifères marins

L'Ae rappelle que ce point est très important au regard de l'appréciation de la compatibilité du projet avec le PAMM.

Les impacts potentiels dépendent de plusieurs facteurs dont la distance entre la source de bruit et l'animal, la sensibilité de l'espèce, le niveau d'exposition et de sa durée<sup>60</sup>. Les principaux impacts liés aux émissions sonores en phase travaux sont des risques de blessure auditive ou de mortalité, à proximité de l'atelier de battage, et de dérangement sur plusieurs dizaines de kilomètres. Le dossier fait état des dernières études et retours d'expériences de parcs anglais, écossais, néerlandais et allemands. Il conclut que le bruit généré lors des phases de travaux aura un impact fort sur les mammifères marins, susceptible d'engendrer des blessures directes et un dérangement des espèces, notamment pour le Grand Dauphin et le Marsouin commun.

L'analyse privilégie la sensibilité liée à la proximité ou non sur le site d'individus au moment du battage des pieux ou en régime de fonctionnement. Ce facteur de sensibilité ne doit pas conduire à sous-estimer l'effet de la perturbation sonore à distance, y compris pour le mode de chasse (sans qu'il y ait nécessairement de lésion<sup>61</sup>). Une partie de l'incertitude tient à la caractérisation de « faible » du degré des effets des niveaux sonores « *suffisamment élevés pour entraîner des perturbations sur le comportement (le SEL<sup>62</sup> reçu dépasse 145 dB re 1µPa<sup>2</sup>.s (marsouins et phoques)* », sans que soient discutées la nature et les conséquences de ces perturbations qui ne provoquent *a priori* pas de perte auditive.

Plus généralement, en dehors d'espèces relativement bien connues comme le Marsouin, les conséquences des perturbations sonores dites faibles ou moyennes méritent d'être discutées.

***L'Ae recommande de prendre en compte les perturbations acoustiques dites « moyennes » sur les mammifères marins, en utilisant un facteur de sécurité pour tenir compte des incertitudes et lacunes des connaissances disponibles.***

Plusieurs solutions (effarouchement, démarrage progressif, etc.) sont envisagées par le maître d'ouvrage dans le dossier, pour éloigner les mammifères marins pendant les travaux. Aussi pertinentes soient-elles, elles ne visent pas à réduire le niveau sonore alors même que l'étude d'impact indique qu'il est possible de « *minimiser les blessures directes par des mesures de réduction d'impact, telles des observateurs embarqués, le démarrage progressif des battages, ou l'effarouchement mais les effets de dérangement restent importants et peuvent, selon les conditions locales, s'étendre jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres autour du parc. Un retour à la normale est généralement constaté mais le temps de résilience est variable selon les sites* ».

L'incertitude demeure sur l'effet de bruits très violents sur de nombreuses espèces, dont la capacité de fuite n'est pas suffisante pour se mettre à l'abri. Le maître d'ouvrage a donc recherché des moyens d'atténuer à la source le bruit émis. Il se propose de tester sur quelques éoliennes, vraisemblablement sur les extrémités nord et sud du parc, une solution de réduction du bruit à la source par rideaux de bulles<sup>63</sup> afin d'analyser dans des conditions de sols et de bathymétrie différentes comment le système se comporte, mais sans déterminer les gains escomptés ni définir les éventuelles conditions d'extension de ces mesures à l'ensemble du parc éolien. L'Ae considère que l'évaluation de cette expérimentation, dont l'ampleur réelle de l'abattement n'est pas encore bien connue<sup>64</sup>, peut permettre de construire un acquis d'expérience fort utile pour l'avenir. Elle considère cependant que le maître d'ouvrage pourrait en présenter les conclusions et aller au-delà en étendant cette technique aux autres éoliennes, si elle s'avère positive en termes de réduction effective de bruit.

***L'Ae recommande de valoriser l'expérimentation de techniques permettant de réduire le bruit du battage à la source, notamment par rideau de bulles, d'en présenter les conclusions avec ses incertitudes de manière didactique pour le public et de l'étendre si celle-ci donne des résultats positifs.***

L'étude d'impact ne détermine pas les effets cumulés d'un niveau d'exposition sonore élevé sur la durée de la construction du parc. Des effets temporaires traumatiques et significatifs sur l'audition peuvent survenir en

<sup>60</sup> Source Southall et al., 2007

<sup>61</sup> Il s'agit de l'effet de masquage des sons réduisant la capacité de détection des sons par l'animal, essentielle pour la communication, la prédation et son orientation. Les autres effets du bruit sont le stress et la réaction de fuite, la perte temporaire d'audition, la perte définitive d'audition.

<sup>62</sup> Le SEL (ou sound exposure level) est le logarithme de la somme des produits du carré de la pression sonore et du temps sur l'intervalle de temps mesuré relativement au niveau de 1 µPa<sup>2</sup>.s e. L'unité du SEL est le dB re 1 µPa<sup>2</sup>.s.

<sup>63</sup> Appelée aussi programme RESIBAD : réduction du souffle en immersion par barrière diphasique.

<sup>64</sup> Elles ont toutefois déjà été utilisées sur les parcs éoliens London Array et Amrundbank West.

cas de battage répété de pieux dans un rayon de 1,8 km en moyenne pour tous les mammifères marins, jusqu'à 25dB ref 1µPa dans une zone de 4,7 à 40,5 km pour les phoques et nécessiter des temps de récupération variables voire conduire à un traumatisme permanent.

***Pour les espèces de mammifères marins, comme le Marsouin, l'Ae recommande d'évaluer le niveau d'exposition accumulé pendant au moins la durée d'une série de battage de pieu, et le retranscrire dans les cartes d'effets, avant de conclure.***

L'Ae note que le dossier ne propose pas à proprement parler de mesures de compensation au titre des effets résiduels, qui sont pourtant forts pour certaines espèces de mammifères ou d'oiseaux. L'Ae rappelle que l'article R.122-5 du code de l'environnement pose le principe de la compensation pour les impacts résiduels ou dans le cas contraire, la justification de l'impossibilité de réaliser une telle mesure.

#### **A terre**

Le bruit émis par le nouveau poste électrique de La Doberie peut, dans certains cas de fonctionnement ou selon les équipements retenus, dépasser les seuils autorisés pour les habitations voisines, notamment de nuit. L'étude d'impact évoque la pose de merlons antibruit, toutefois sans engagement du maître d'ouvrage à les réaliser.

***L'Ae recommande de préciser la nécessité éventuelle de merlons antibruit dans le poste de La Doberie et les engagements du maître d'ouvrage à les réaliser en cas de dépassement des seuils autorisés.***

#### **2.4.6 Avifaune**

##### *Impacts par collision pour les oiseaux*

Il est établi que les engins de travaux et les structures en mer ont un effet attractif sur certaines espèces. L'illumination de ces engins isolés concentre et aggrave l'effet d'attraction et augmente ainsi le risque de collision, en particulier les lumières blanches continues.

Nonobstant les remarques déjà faites plus haut sur les méthodologies, l'Ae a apprécié que le maître d'ouvrage recoure à plusieurs modèles. Le risque de collision avec la structure de l'éolienne est pris en compte : il est considéré comme négligeable à une hauteur inférieure aux pales, dans des conditions climatiques bonnes, et comme moyen de nuit ou en cas de mauvaises conditions météorologiques. Néanmoins, il n'est pas précisé si la taille très importante des éoliennes a bien été prise en considération.

Les impacts significatifs du projet sur l'avifaune, qualifiés de négligeables lorsque les conditions climatiques sont bonnes, de moyens à forts, en phase construction sont, en fonction des espèces, la photo attraction qui augmente le risque de collision, la perte d'habitat effective due à l'évitement, le risque de lésions dû aux bruits sous-marins et le dérangement dû aux bateaux.

Toutefois, le dossier devrait mieux expliquer pourquoi il ne propose pas de réguler la vitesse des éoliennes.

***L'Ae recommande :***

- ***de réévaluer les effets du projet sur l'avifaune,***
- ***d'indiquer si le risque de collision avec les mâts des éoliennes de la taille de celles du projet de Saint-Brieuc a été pris en compte sous le niveau bas des pales, et sinon de l'évaluer selon les espèces,***
- ***de prendre en compte les résultats obtenus et tenter d'en apprécier la dépendance aux conditions météorologiques et aux habitudes de vol des espèces.***

##### *Impacts par perte d'aire d'alimentation pour les oiseaux et effet barrière*

La perte physique d'habitat par évitement de la zone est estimée importante. L'Ae considère que ce type d'impact est susceptible dans certains cas d'être au moins aussi fort que l'impact par collision, les oiseaux pouvant perdre des aires d'alimentation ou être conduits à se déplacer plus loin pour s'alimenter, ce qui est énergétiquement plus coûteux. C'est le cas en particulier pour les espèces comme les passereaux migrateurs ou les plongeurs.

*L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation pour les espèces les plus susceptibles d'être affectées, comme les plongeurs et les passereaux migrateurs nocturnes.*

#### **2.4.7 Chauves-souris**

Si les suivis concernent toutes les espèces de chiroptères, le maître d'ouvrage s'est concentré sur les espèces « vraies migratrices » susceptibles de passer au-dessus de la mer. Le dossier indique qu'il n'existe à ce jour aucun élément permettant de déterminer si les chauves-souris migrant en baie de Saint-Brieuc suivent des couloirs de vol définis ou migrent de manière diffuse. Les impacts sont considérés comme moyens pour la Pipistrelle de Nathusius vis-à-vis de la photo attraction. Les autres impacts sont tous considérés nuls à faibles quelle que soit l'espèce pour la partie maritime du programme de travaux.

*L'Ae recommande au maître d'ouvrage d'assurer un suivi fin de la Pipistrelle de Nathusius lors des périodes de migration en phase de fonctionnement du parc éolien et de prendre, si nécessaire, des mesures de compensation adaptées.*

#### **2.4.8 Paysage**

##### **Sur le parc éolien en mer**

Des développements fournis et un soin tout particulier ont été apportés à l'étude paysagère, ce qui est justifié par la nature du projet et sa localisation. Ces éléments ont été complétés par des supports variés, qui permettent de visualiser l'impact futur du projet depuis les différents points du littoral, les îles et depuis la mer.

L'Ae a apprécié la qualité des photomontages qui révèlent le paysage remarquable de la baie de Saint-Brieuc et démontrent la visibilité du projet depuis l'ensemble de son pourtour, de la côte d'émeraude à la côte du Guëlo et depuis la mer. Ils permettent au public d'avoir une bonne appréciation de la diversité des perceptions en fonction du niveau de la marée, de l'orientation des pales et de l'heure de l'observation (jour et nuit), même si le « plus mauvais cas de figure », en tout cas la perception *a priori* la plus forte (marée basse et plan des pales perpendiculaire), n'est pas systématiquement représentée.

Ces photomontages sont présentés sur un double format A3 et la distance à laquelle il convient de les regarder est précisée afin que leur contenu puisse être vu sous le même angle que celui sous lequel l'observateur (ou l'appareil photo) est censé voir les sujets *in situ*. Néanmoins, cette distance, de 33 cm, peut paraître relativement courte, si l'on considère que la distance habituelle de lecture d'un document de cette taille que l'on pose sur une table est environ de 50 cm.

La disposition en hémicycle de la baie, ainsi que la hauteur des falaises, qui fournissent des points de vue remarquables en position de surplomb, créent un ensemble de points de vue sur lesquels l'impact visuel sera important. Ce projet constitué d'éléments de dimensions monumentales avec mouvements mécaniques et signalements lumineux, modifiera profondément la perception de la baie de Saint-Brieuc de jour comme de nuit, d'autant plus qu'il s'agit d'objets animés et clignotant en rouge la nuit (ce que les photomontages ne traduisent pas), ce qui attire le regard (c'est une caractéristique de la vision latérale).

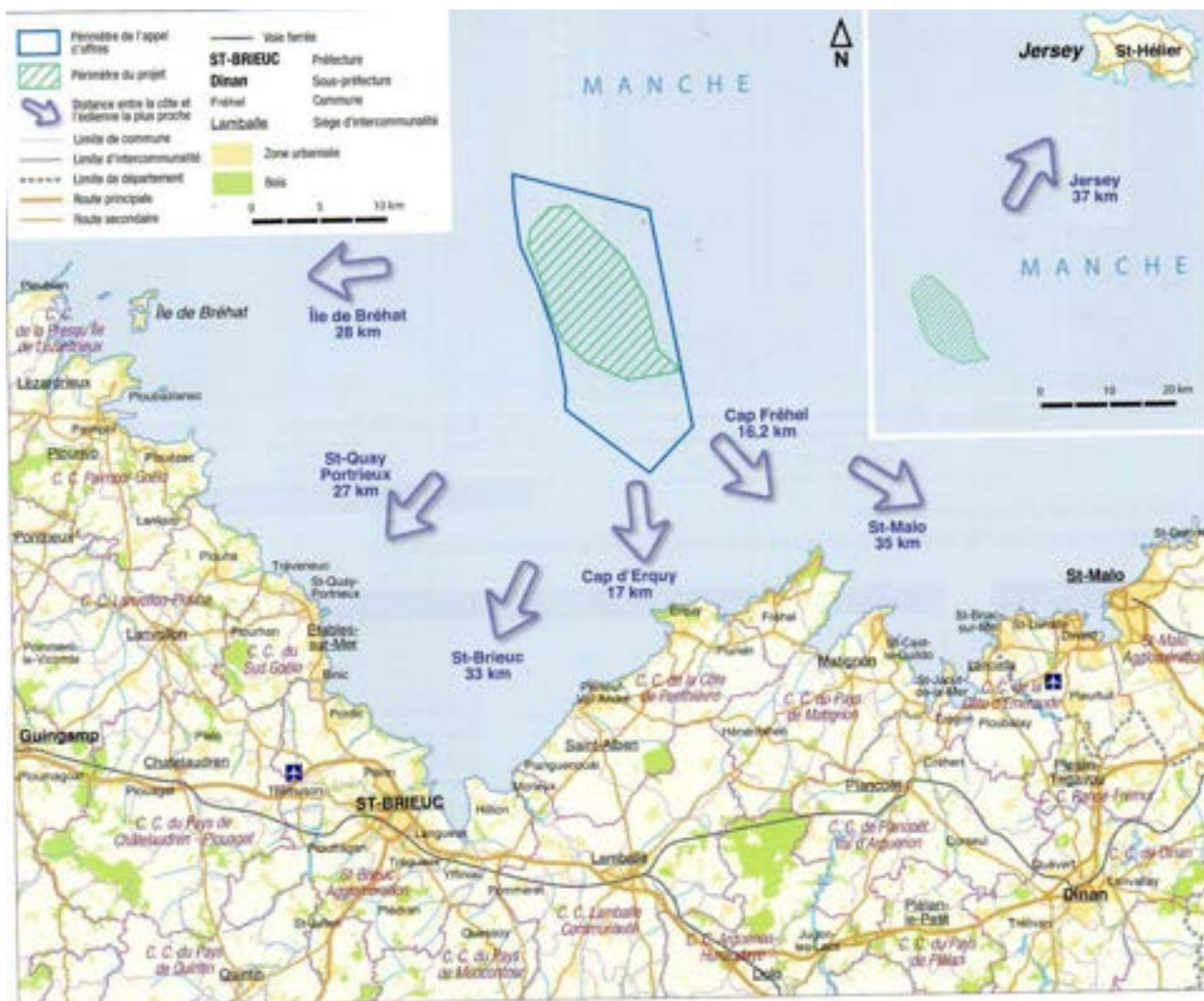


Figure 11 : carte présentée à la commission supérieure des sites le 18 février 1016  
(Source : dossier du maître d'ouvrage)

L'Ae considère que le paysage sera donc significativement modifié pour les visiteurs qui fréquentent le site du cap Fréhel comme pour tous les riverains de la baie. Elle ne partage pas totalement une des conclusions de l'étude qui indique que « les sites terrestres exposés à de forts niveaux d'impact visuel restent très minoritaires et ponctuels à l'échelle d'un linéaire de littoral très important (environ 350 kilomètres au sein de l'aire d'étude éloignée) ».

Elle estime toutefois que le public dispose d'une base d'informations riche pour apprécier la perception visuelle du projet depuis la mer, la côte et les îles environnantes, y compris les îles anglo-normandes.

***Pour obtenir une juste perception visuelle des impacts sur les grands photomontages, l'Ae recommande de mieux faire apparaître la nécessité de les placer à la distance de 33 cm des yeux.***

***L'Ae recommande aussi au maître d'ouvrage de modifier l'appréciation du niveau d'impact sur le paysage dans le cas particulier du site du Cap Fréhel.***

#### Sur le poste électrique de La Doberie

L'étude paysagère du doublement de surface du poste électrique de La Doberie (commune d'Hénansal) est succincte. Pour l'Ae, un complément d'étude serait utile d'autant que ce poste est situé à proximité immédiate de la RD 768 et en hauteur, sur une petite colline, ce qui le rend particulièrement visible, et ce qui ne se perçoit pas dans le dossier et les photos présentées. Des photomontages auraient permis de mieux apprécier l'impact qui est qualifié de moyen par le maître d'ouvrage et de préciser les mesures de réduction proportionnées.

***L'Ae recommande de compléter l'étude paysagère de l'extension du poste électrique de La Doberie et d'en tirer les conséquences en termes d'appréciation des impacts et des mesures à prendre pour réduire les impacts pour les riverains et les usagers de la RD768.***

#### **2.4.9 Navigation**

Le dossier présente une analyse exhaustive des usages du milieu maritime en baie de Saint-Brieuc et des impacts potentiels du projet de parc éolien sur les activités nautiques. La problématique des chenaux d'approche du port du Légué et de Saint-Malo est correctement traitée. Des modifications de ces derniers visant à les éloigner pour des raisons de sécurité à plus de 2 milles marins du parc (respectivement 3 et 4 milles), la mise en place d'un radar de compensation, d'un balisage et d'une signalisation spécifiques, etc. interviendront dès le début des travaux et pendant l'exploitation du parc éolien.

#### **2.4.10 Pêche professionnelle**

L'enjeu de la pêche professionnelle, analysé sous les dimensions économiques et environnementales, est identifié comme important par toutes les parties. Le dossier comporte des mesures d'évitement adaptées : l'« avenue », très fréquentée par les pêcheurs, est préservée, le passage à une éolienne à 8 MW permet d'élargir les couloirs pour la navigation et la pêche, le nouveau schéma de câblage limite les traversées de ces couloirs. Eu égard à la diversité des métiers de la pêche pratiqués dans cette zone, à la fréquentation par des cargos et au nombre des navires concernés, il apparaît indispensable pour des raisons de sécurité de prévoir une organisation de l'activité dans l'espace et le temps. Celle-ci sera instaurée par le préfet maritime dès que les conditions précises d'ensouillage et de protection des câbles seront connues.

Les effets potentiels du projet sur les espèces benthiques d'intérêt halieutique sont principalement liés à un écrasement /remaniement des fonds, un dépôt de particules sédimentaires et des nuisances sonores et vibratoires. Le maître d'ouvrage prévoit des contrôles de la position des câbles, de la nature des fonds sur le tracé et de l'état des protections. L'Ae considère qu'il serait utile d'étudier dans le même temps les modalités de recolonisations du milieu à proximité du tracé des câbles.

Par ailleurs, certaines portions de câbles inter-éoliens pourraient, du fait de la nature des sols, ne pas être ensouillées à des profondeurs permettant le maintien des pratiques de pêche en toute sécurité.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de garantir que la profondeur d'ensouillage des câbles sera suffisante pour assurer la pratique de la pêche en toute sécurité là où elle est autorisée.***

La qualification de l'impact sonore pendant la phase travaux sur les nombreuses espèces halieutiques présentes, qualifié de nul pour les Lamproies et de faible à moyen pour les espèces pélagiques, du fait de leur probable comportement de fuite, devrait être mieux justifiée, notamment au regard de l'impact connu du battage des pieux sur des espèces disposant de capacités auditives développées et des effets vibratoires pouvant détruire les larves et les juvéniles, notamment de bivalves.

***L'Ae recommande de mieux qualifier en le justifiant l'impact du battage des pieux sur les espèces halieutiques présentes et de qualifier l'impact des vibrations au moment de ces opérations de battage sur les larves et les juvéniles, notamment de bivalves.***

L'exercice de la pêche professionnelle dans la zone du parc éolien et alentour n'est pas neutre, notamment par rapport à l'évaluation des impacts sur certains oiseaux marins<sup>65</sup>.

***L'Ae recommande de tenir compte de l'exercice de la pêche au sein du parc éolien dans l'évaluation de la mortalité par collision pour certaines espèces (goélands, mouettes, Fou de Bassan, labbes...).***

Enfin, s'agissant du démantèlement, le dossier indique la « nécessité de s'interroger sur le devenir de la liaison sous-marine hors service ». Considérant que de nombreux câbles désaffectés abandonnés en mer constituent un danger pour la navigation et les navires de pêche pratiquant les arts traînants<sup>66</sup>, l'Ae considère que le maître d'ouvrage ne saurait se contenter de laisser les câbles en place.

<sup>65</sup> Particulièrement pour les espèces qui suivent les bateaux de pêche pour profiter des rejets et qui volent régulièrement à hauteur de pale (goélands, mouettes, fous de Bassan, labbes notamment, etc.).

<sup>66</sup> Technique de pêche utilisant des engins actifs où l'on « chasse » le poisson et qui sont tractés par le bateau (dragues, chaluts, lignes) ou effectuent des encerclements (sennes).

***L'Ae recommande que le provisionnement en vue du démantèlement soit suffisant pour permettre de retirer l'ensemble des câbles à l'issue de la période d'exploitation.***

#### **2.4.11 Agriculture**

L'extension du poste de La Doberie sera construite sur des parcelles exploitées en 2014 en cultures ou prairies temporaires. La surface prélevée nécessaire à la réalisation du projet représente ainsi environ 3 ha.

L'impact sur les activités agricoles est considéré comme moyen, entraînant par ailleurs une faible perte de surface cultivée au cours de la période de réalisation des travaux.

#### **2.4.12 Champs électromagnétiques**

Du fait des dispositions constructives des lignes de transport électrique sous-marines (en courant alternatif), comprenant un écran métallique coaxial extérieur mis à la « terre », celles-ci n'émettent pas de champ électrique. Le champ magnétique mesurable en milieu marin à proximité d'une liaison présentant les mêmes caractéristiques est inférieur à  $1 \mu\text{T}^{67}$  à 5 mètres de l'axe du circuit et il est négligeable à 100 mètres.

Les ouvrages terrestres de RTE se doivent de respecter l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la recommandation européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent. Le dispositif des plans de contrôle et de surveillance des champs électromagnétiques, mis en place par décret, permettra de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans toutes les zones fréquentées régulièrement par le public.

#### **2.4.13 Les zones humides**

Les secteurs d'extension du poste de La Doberie ont été déterminés en prenant en considération l'existence de zones humides. Les emprises nécessaires à l'extension du poste de La Doberie sont en effet situées à proximité de zones humides localisées en fond de vallon. Le projet d'extension les évite en se positionnant à l'extérieur ou en limites de ces zones humides, mais une petite superficie pourrait être affectée.

Des mesures de préservation, de type grille « Héras » constituant une limite physique interdisant toute circulation dans la zone humide, seront donc mises en œuvre afin d'éviter de l'altérer pendant la phase travaux. Durant cette même phase, les conditions de franchissement des obstacles sensibles (cours d'eau, haies bocagères, zones humides) sont correctement décrites de même que la présentation des mesures compensatoires associées. L'organisation du chantier est adaptée pour ne pas modifier le bassin versant d'alimentation de la zone humide existante. La gestion des eaux pluviales est étudiée pour l'ensemble du poste et le dimensionnement des ouvrages est détaillé dans le dossier. Des mesures de prévention des pollutions accidentelles sont également présentées.

Les moyens utilisés pour la pose des câbles ainsi que les conditions d'intervention (périodes de travaux) font l'objet d'une description détaillée. L'Ae note cependant que le tracé ne sera définitif qu'après une nouvelle phase d'étude en début d'année 2017.

***L'Ae recommande de préciser l'emplacement des aires de chantier, des sites de forage et du tracé de détail, selon les informations qui seront disponibles lors de l'enquête publique.***

#### **2.4.14 Évaluation des incidences Natura 2000**

L'Ae a bien noté que le périmètre du projet de parc éolien ne recoupe directement aucune zone Natura 2000. Cependant, l'essentiel des espèces de mammifères marins ou d'oiseaux qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000 voisins se caractérisent par une grande mobilité, les conduisant à être exposés à des impacts cumulatifs provenant de sources différentes, y compris mobiles (navires) lorsqu'il s'agit des perturbations acoustiques.

<sup>67</sup> Le tesla (symbole : T), nommé en l'honneur du physicien serbe Nikola Tesla, est l'unité dérivée d'induction électromagnétique (appelé parfois densité de flux magnétique ou champ magnétique) du Système international d'unités. Le micro-tesla (10<sup>-6</sup> tesla) a pour symbole :  $\mu\text{T}$ .

Les observations faites précédemment sur l'estimation des sensibilités des mammifères marins aux perturbations acoustiques et de certains oiseaux au risque de collision ou de perte d'habitats s'appliquent pleinement à l'évaluation des incidences Natura 2000.

Le dossier indique que les incidences sont non significatives sur l'ensemble des sites Natura 2000 de la zone d'étude. Cette conclusion apparaît contradictoire avec une appréciation d'impacts résiduels moyens à forts sur plusieurs espèces d'intérêt communautaire de mammifères marins et une espèce d'intérêt communautaire prioritaire (le Puffin des Baléares). Il ne saurait pourtant y avoir de décalage entre l'étude d'impact et l'étude des incidences sur le réseau européen Natura 2000. L'Ae considère que le maître d'ouvrage doit lever cette ambiguïté et mettre en regard les impacts du projet avec les objectifs de conservation des sites.

La durée du chantier, les effets de cumul en termes de nuisances sonores sont à prendre en considération dans l'étude des incidences.

Enfin, sans demander au maître d'ouvrage une analyse qui ne pourrait être menée de manière sérieuse qu'à l'échelle européenne, l'Ae s'est également interrogée sur l'impact possible cumulé d'une succession de parcs éoliens en mer le long des routes migratoires de certains oiseaux venant du nord de l'Europe (et particulièrement dans le cas du Puffin des Baléares, dont une halte migratoire essentielle pour la mue des juvéniles était déjà affectée par le projet de parc éolien en mer de Saint-Nazaire).

Concernant le Puffin des Baléares, la mesure que le maître d'ouvrage qualifie de « réduction » des dérangements produits lors de sa halte migratoire consiste en une équipe embarquée d'observation, assurée annuellement pendant les quatre mois de présence des oiseaux. Pour intéressante qu'elle soit, l'Ae ne considère pas qu'il s'agisse d'une mesure de « réduction » des impacts du projet sur l'espèce, mais plutôt d'une mesure de suivi ou d'accompagnement. Il convient donc de revoir l'évaluation des incidences sur cette espèce.

D'autres espèces seront affectées à un niveau moyen, par exemple : Mouette pygmée, Goéland brun et Goéland argenté. L'impact potentiel maximal est « faible » pour onze espèces inscrites à l'annexe I ou migratrices (article 4.2) et « négligeable » pour les autres

***L'Ae recommande de reprendre l'analyse des incidences Natura 2000 et des mesures d'évitement et de réduction en tenant compte des remarques déjà formulées, particulièrement pour le Puffin des Baléares et le Fou de Bassan, mais aussi pour la Mouette pygmée, le Goéland brun et le Goéland argenté, avant de conclure sur l'existence ou non d'effet significatif sur l'état de conservation des populations qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000.***

Cette analyse doit permettre d'affirmer qu'il n'existe aucun doute raisonnable d'un point de vue scientifique quant à l'absence de tels effets conformément à la jurisprudence de la Cour de justice de l'Union européenne sur l'intégrité des sites Natura 2000<sup>68</sup>. En cas contraire, l'Ae rappelle que le code de l'environnement (en particulier, articles L.414-4 VII et VIII) dispose que l'accord de l'autorité compétente pour approuver le projet « ne peut être donné que pour des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou, après avis de la Commission européenne, pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur ».

## **2.5 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts et mesures de suivi**

Les précautions usuelles, déterminantes pour garantir la bonne tenue des chantiers, seront prises en phase travaux (matériel aux normes et en bon état, barrières anti-pollution, confinement des produits polluants, règles de manipulation de ces produits, choix de produits alternatifs moins nocifs lorsque c'est possible, tri des déchets et évacuation vers des filières spécialisées...).

Les mesures de suivi prévues sont nombreuses et détaillées et leur calendrier est présenté jusqu'au démantèlement du parc. Ce suivi aura lieu selon une périodicité qui dépend de la thématique environnementale concernée et de la phase du projet. Outre les campagnes de suivi classiques (turbidité, qualité de l'eau, benthos, halieutique, mammifères marins, avifaune, chiroptères...), des études plus ciblées

<sup>68</sup> Arrêt C-258/11 de la Cour de justice de l'Union européenne (troisième chambre) en date du 11 avril 2013

seront engagées (effets récifs, crépidules<sup>69</sup>, photo identification de mammifères marins, suivi d'oiseaux par radar, télémétrie, vidéo numérique, etc.).

Les mesures de suivi proposées par le maître d'ouvrage du parc éolien sont *a priori* intéressantes, pertinentes et créatrices de connaissances nouvelles. Elles contribuent également à la montée en compétence du maître d'ouvrage et des connaissances scientifiques générales.

Le suivi des impacts et la mise à disposition des experts et scientifiques des données de suivi sont primordiaux pour aider à structurer des retours d'expérience, à l'échelle de la Bretagne, de la zone du PAMM Manche Est Mer du nord, mais aussi par grande zone européenne.

Enfin, comme l'Ae l'a déjà indiqué au § 2.4.5, les mesures expérimentales d'écran acoustique par bulles mériteraient de faire l'objet d'un retour d'expérience et d'être développées lors du battage de tous les pieux si elles s'avèrent efficaces.

**Concernant le suivi des impacts du parc éolien, l'Ae recommande :**

- *de faire en sorte que le dispositif de suivi du projet soit cohérent avec le programme de surveillance de la directive cadre « stratégie du milieu marin » (DCSMM) et le dispositif de suivi du plan d'action pour le milieu marin Manche est Mer du nord,*
- *de prévoir que les données ainsi récoltées soient mises à la disposition des scientifiques et des structures et autorités chargées du rapportage communautaire sur la DCSMM.*

Les suivis auxquels s'engagent les maîtres d'ouvrage sont intéressants et utiles, mais ne constituent pas des mesures de compensation des impacts du projet en phase travaux, en particulier. L'Ae note qu'il n'est pas envisagé de mesures correctrices ou compensatoires, si le résultat du suivi en met en évidence le besoin, alors qu'il existe des incertitudes liées à la taille monumentale de ces éoliennes et inhérentes à la nature de tout projet en milieu marin.

***L'Ae recommande de s'engager à mettre en œuvre, après avoir recueilli l'avis de scientifiques, les mesures correctrices ou compensatoires qui apparaîtraient nécessaires, notamment au bénéfice des principales espèces affectées (oiseaux et mammifères marins), ou à défaut de mieux justifier l'absence de mesures compensatoires au titre des impacts résiduels.***

## **2.6 Effets cumulés avec d'autres projets connus**

Les effets cumulés avec les autres projets connus (au sens de l'article R. 122-5 II 4° du code de l'environnement) sont présentés et analysés en se basant sur les avis de l'autorité environnementale rendus pour ces différents projets. Ils concernent principalement les autres parcs éoliens en mer de la Manche et les autres projets littoraux et maritimes proches : en mer avec d'autres projets (parcs éoliens français et britanniques, hydroliennes de Bréhat, OGS des Caps d'Erquy et Fréhel, etc.).

Les principaux effets cumulés sont ceux susceptibles d'affecter les mammifères marins et l'avifaune :

- risques de blessures auditives temporaires ou permanentes, résultant des effets du bruit en phase de travaux sur les mammifères marins, mais limités aux périmètres proches des zones de travaux des parcs éoliens considérés. L'étude conclut que les effets cumulés sont nuls compte tenu des distances observées.
- risque de collision cumulé avec l'effet barrière induisant une perte énergétique pour les migrateurs, et avec la perte d'habitat et le dérangement pour les autres espèces d'oiseaux en phase d'exploitation. Ils conduisent selon l'étude d'impact à des effets cumulés négligeables à nuls. « Les seuls effets des parcs éoliens terrestres susceptibles de se cumuler aux effets du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc concernent le risque de collision en phase d'exploitation. »

L'Ae considère que les conclusions sur les effets cumulés sont insuffisamment étayées et nécessitent une analyse complémentaire basée sur une méthodologie rigoureuse incluant les retours d'expérience des autres

---

<sup>69</sup> Originaire de la façade atlantique de l'Amérique du Nord, la crépidule est considérée comme une espèce invasive en Europe et problématique pour les ressources halieutiques, en raison de sa prolifération sur les côtes. Les crépidules vivent au niveau des côtes, à faible profondeur, elles s'encastrent les unes sur les autres, formant des colonies qui résistent facilement au courant et à la plupart des prédateurs.



projets en France et en Angleterre pour évaluer avec pertinence les effets cumulés induits par l'existence de plusieurs projets dans cette zone.

*L'Ae recommande de revoir les conclusions relatives aux effets cumulés en s'appuyant sur une méthodologie rigoureuse et en se rapprochant des autres maîtres d'ouvrages afin de coordonner les suivis sur la faune marine pour en tirer les conséquences en termes d'impact et appliquer la séquence ERC en particulier pour les espèces patrimoniales.*

## **2.7 Résumé non technique**

Le résumé non technique est clair et bien documenté. Il devra être actualisé en fonction du nouveau plan de câblage en mer envisagé et prendre en compte les recommandations figurant au présent avis.

*L'Ae recommande d'actualiser le résumé non technique (nouveau plan de câblage envisagé) et de l'adapter pour prendre en compte les recommandations du présent avis.*