



Autorité environnementale

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le projet Nephyd de parc hydrolien pilote du Raz Blanchard et son raccordement électrique (50)

n° Ae : 2016-004

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Autorité environnementale¹ du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 6 avril 2016, à Paris. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet Nephthys de parc pilote hydrolien au Raz Blanchard et son raccordement électrique (50).

Étaient présents et ont délibéré : Mmes Allag-Dhuisme, Hubert, Perrin, Steinfeld, MM. 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 : Mmes Bour-Desprez, Fonquernie, MM. Barthod, Clément, Galibert, Muller

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de la Manche, le dossier ayant été reçu complet le 14 janvier 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. Conformément à l'article R. 122-7 II du même code, l'avis doit être fourni dans le délai de 3 mois.

L'Ae a consulté par courrier en date du 19 janvier 2016 :

- le préfet de département de la Manche, et a pris en compte sa réponse en date du 4 avril 2016,*
- le préfet maritime de la Manche et de la Mer du Nord, et a pris en compte sa réponse en date du 19 février 2016,*
- la commissaire générale au développement durable, et a pris en compte sa réponse en date du 18 mars 2016,*
- la ministre chargée de la santé,*
- la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement de Normandie,*
- le directeur interrégional de la mer Manche Est-mer du Nord, et a pris en compte sa réponse du 24 mars 2016*

Sur le rapport de Christian Barthod, Claire Hubert et Alby Schmitt, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

Il est rappelé ici que pour 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 l'opportunité du projet 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, 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 le réaliser prend en considération cet avis (cf. article L. 122-1 IV du code de l'environnement).

¹ Désignée ci-après par Ae.

Synthèse de l'avis

Un appel à manifestation d'intérêt (AMI) relatif à des « fermes pilotes hydroliennes » dans le Raz Blanchard a été lancé le 1er octobre 2013 par l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe).

Le projet Nephyd, présenté par la société Futures Energies Raz Blanchard, filiale d'une filiale du groupe ENGIE, est l'un des deux lauréats retenus en décembre 2014. Il aura une puissance installée de 5,6 MW et comportera quatre hydroliennes composées d'une turbine à axe central fixée sur une fondation mono-pieu. Le raz Blanchard, situé entre la pointe ouest du cap de la Hague (département de la Manche) et l'île anglo-normande d'Aurigny, se caractérise par l'un des courants de marée les plus puissants d'Europe. Ce projet est situé à proximité immédiate de l'autre projet lauréat, porté par Normandie Hydro et présenté simultanément à l'avis de l'Ae. Le raccordement électrique des deux projets en mer puis à terre a été localisé et étudié en concertation jusqu'au hameau de Jobourg.

Pour l'Ae, s'agissant de deux projets pilotes, l'enjeu environnemental principal réside dans leur capacité à permettre de mesurer et maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin, dans la perspective du développement de plusieurs parcs industriels de l'ordre d'une centaine d'hydroliennes chacun.

Les autres enjeux environnementaux de ce projet portent sur les mammifères marins et l'avifaune marine et, dans une moindre mesure, sur la faune piscicole et la pêche professionnelle et sur les impacts potentiels des rejets chimiques, à ce stade non caractérisés, issues des anodes de protection des hydroliennes.

L'Ae recommande principalement :

- pour que le projet pilote réponde aux objectifs de l'AMI d'anticiper le besoin en connaissance nécessaire aux études d'impacts de futurs parcs industriels hydroliens, similaires ou de beaucoup plus grande ampleur,
 - de mieux expliquer, à partir des lacunes relevées dans l'analyse de l'état initial, des résultats de l'analyse des impacts et des risques et au regard des connaissances qui devraient être acquises pour élaborer une étude d'impact d'un parc industriel d'hydroliennes, les choix qui sous-tendent les propositions en matière de suivi ;
 - d'examiner la possibilité de mutualiser avec l'autre lauréat de l'AMI un dispositif de suivi cohérent avec celui du plan d'action pour le milieu marin Manche - Mer du Nord.
- pour que le public dispose d'une information complète et cohérente,
 - de reprendre la caractérisation des impacts sur la base de grilles d'analyse et de pondération, en utilisant et discutant au mieux les références expérimentales et bibliographiques ;
 - de préparer un mémoire en réponse à ses avis en concertation étroite avec l'opérateur du projet Normandie Hydro, et notamment d'expliquer les raisons qui conduisent les deux maîtres d'ouvrage à des grilles d'analyse et de pondération des impacts parfois différentes.

L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations plus ponctuelles, précisées dans l'avis détaillé ci-joint.

Avis détaillé

1.1 Contexte et programme de rattachement du projet

Afin de contribuer à l'objectif européen de porter à 20 % la part d'énergie consommées issue de sources renouvelables en 2020, la France s'est engagée à atteindre un objectif de 23 % de part d'énergies renouvelables dans sa consommation d'énergie finale, et de 27 % dans sa production d'électricité, d'ici 2020². Pour les énergies éoliennes et les autres énergies marines, l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité fixe les objectifs suivants, en termes de puissance totale installée :

- 11 500 MW au 31 décembre 2012, dont 10 500 à partir de l'énergie éolienne à terre et 1 000 MW à partir de l'énergie éolienne en mer et des autres énergies marines ;
- 25 000 MW au 31 décembre 2020, dont 19 000 à partir de l'énergie éolienne à terre et 6 000 MW à partir de l'énergie éolienne en mer et des autres énergies marines.

C'est dans ce contexte qu'un appel à manifestation d'intérêt (AMI) relatif à des « fermes pilotes hydroliennes » dans le Raz Blanchard a été lancé le 1^{er} octobre 2013 par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)³. La mise en place de parcs pilotes⁴ constitue la dernière étape de maturation des technologies, en permettant de valider les performances et fiabilités de l'ensemble des technologies, et les moyens et méthodes d'installation et de fonctionnement⁵.

Le Raz Blanchard, situé entre la pointe ouest du cap de la Hague (département de la Manche) et l'île anglo-normande d'Aurigny, se caractérise par l'un des courants de marée

² La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la « transition énergétique pour la croissance verte », dont les textes d'application n'ont pas encore été pris, confirme ces objectifs.

³ Dans sa note stratégique pour les énergies marines renouvelables, de février 2013, l'ADEME identifie comme principaux enjeux : la tenue des ouvrages, leur fiabilité, le choix et la conception des matériaux, les moyens de lutte contre la corrosion et les bio-salissures marines, les opérations de maintenance, les ancrages, les fondations, les procédés et moyens d'installation ; l'architecture électrique sous-marine et les câbles sous-marins, la performance des systèmes de production, dont le prix de revient du kWh ; l'estimation de la ressource exploitable et sa prédictibilité ; les impacts environnementaux avec leur qualification puis leur quantification. Ces enjeux devront être documentés par des suivis de long terme qui nécessiteront le développement d'une instrumentation spécifique ; les impacts sur les autres usagers, en particulier socio-économiques, et la sécurité des personnes.

⁴ Le dossier, comme les documents de l'Ademe, utilise largement la terminologie « ferme pilote » et « ferme commerciale » pour désigner ce que le présent avis appelle « parc pilote » et « parc industriel ».

⁵ Les fournisseurs de matériel bénéficieront d'un retour d'expérience sur une présérie d'équipements ; l'installateur off-shore éprouvera les méthodes de pose ; l'exploitant de la ferme pilote bénéficiera d'un retour d'expérience sur l'exploitation et ses coûts, ainsi qu'un suivi de long terme de la performance et des impacts environnementaux d'un parc. Un parc pilote devra démontrer sa capacité à répondre aux exigences d'une injection d'électricité dans le réseau.

les plus puissants d'Europe : le courant marin y circule alternativement dans les deux sens et peut avoisiner une vitesse de 12 nœuds⁶ lors des grandes marées d'équinoxe. Son potentiel énergétique théorique en matière d'hydroliennes est estimé⁷ à environ 15 000 GWh théoriques par an.

La société Futures Energie Raz Blanchard, filiale de la société Futures Energies, elle-même filiale du groupe ENGIE, est l'un des deux⁸ lauréats retenus en décembre 2014 pour implanter un parc hydrolien pilote dans le Raz Blanchard au large de la commune d'Auderville (50), à 3-4 km du hameau de Goury. Le présent projet est situé à proximité immédiate du projet Normandie Hydro, l'autre lauréat de l'AMI. Les tracés des câbles sous-marins de chaque projet, les modalités d'atterrissage dans la baie d'Ecalgrain et le tracé des deux câbles terrestres qui rejoignent le site des deux postes de livraison, en bordure du hameau de Jobourg, ont fait l'objet d'ajustements coordonnés. Les deux porteurs de projets considèrent qu'il s'agit de deux projets indépendants, position qui ne suscite pas d'objection de la part de l'Ae sous réserve de la prise en compte de leurs impacts cumulés.

Selon la fiche que consacre l'Ademe⁹, opérateur de l'AMI pour le compte de l'État, au projet Nepthyd, « *le projet permet de tester la viabilité technico-économique et de maîtriser l'exploitation de l'énergie hydrolienne à l'échelle d'un parc. L'objectif est de valider les technologies retenues, en démontrant leur fiabilité et leur performance en situation industrielle (...). Le projet permettra d'accompagner le lancement d'une filière industrielle génératrice d'emplois locaux et compétitive à l'export. Enfin, dans la continuité des études menées depuis 2009, le projet s'accompagne d'un programme de suivi ambitieux, pour garantir le respect de l'environnement et des usagers de la mer. (...) Nepthyd produira une énergie faiblement émettrice de CO2 et mettra en œuvre un programme de suivi environnemental spécifique aux zones à fort courants pour mieux connaître et maîtriser les interactions avec l'environnement* ». Le montant total du projet Nepthyd est estimé à 101 millions d'euros HT ; il bénéficiera d'une aide de 51 millions

⁶ Soit 6,17 m/s, un nœud étant une vitesse de un mille nautique (1 852 m) par heure

⁷ Selon un rapport conjoint du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et du Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET) de 2013 sur les énergies marines renouvelables (<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/134000275/>) : « *Le potentiel du gisement qui a été évalué sur le raz Blanchard et le raz [de] Barfleur au large des côtes Normandes est de 3 GW et 25 TWh/an théorique dont 6 TWh exploitables d'un point de vue technico-économique. Le raz Blanchard représente 15 TWh/an théoriques. C'est un gisement important, corollaire de conditions très difficiles au raz Blanchard, en surface comme au fond. Il offre un marché déjà suffisant pour rentabiliser une usine de production. Mais, le gisement se prolonge dans les eaux Aurignaises (Aurigny (Alderney en anglais) fait partie des îles anglo-normandes et se situe à 14 km de la pointe du Cotentin) et voit ainsi son potentiel doublé, soit à 6 GW* ».

⁸ L'autre lauréat est la société Normandie Hydro SAS, filiale d'EDF Energies nouvelles. Le projet correspondant fait l'objet de l'avis Ae n°2016-004, adopté le même jour que le présent avis.

⁹ <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/normandie-hydro.pdf>

d'euros sous forme de subvention et d'avances remboursables, et l'électricité produite sera vendue¹⁰.

Le projet est situé intégralement dans le site Natura 2000¹¹ FR2500084 « Récifs et Landes de la Hague », désigné au titre de la directive « Habitats, faune, flore ». Les câbles de raccordement des projets traversent également le site Natura 2000 FR2512002 « Landes et Dunes de La Hague », désigné au titre de la directive « Oiseaux ». Le projet est en partie localisé dans l'emprise du site classé « Zone côtière de la Hague et DPM ». Il est situé dans la zone d'étude du projet de parc naturel marin Normand Breton.

La définition actuelle du projet résulte d'une concertation conduite depuis plusieurs années par le pétitionnaire auprès des acteurs locaux (élus, pêcheurs, associations, administrations...) avec plus de 110 réunions organisées.

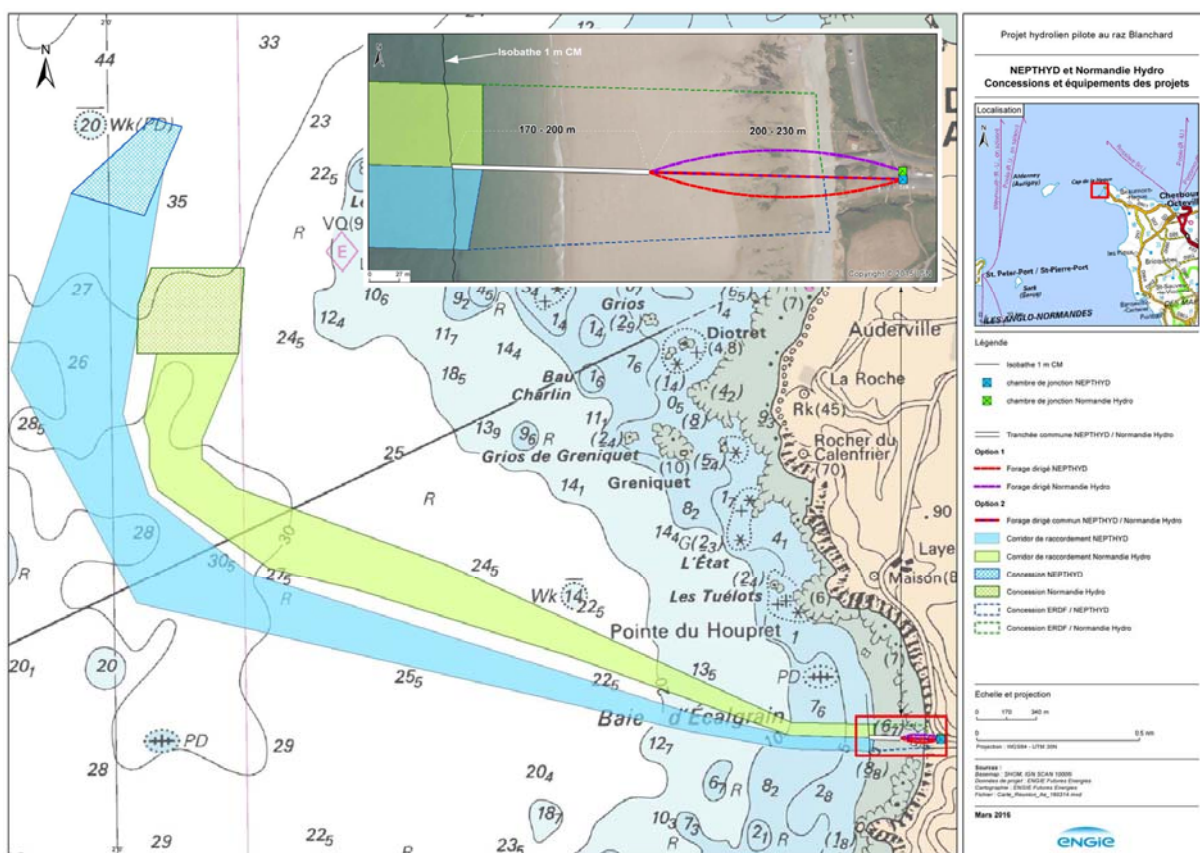


Figure 1 : Localisation des deux projets hydroliens : Normandie Hydro en vert, NEPHTHYD en bleu (les 2 trapèzes représentent l'implantation des parcs hydroliens, les fuseaux, les corridors des câbles d'export). En haut à droite, le détail de l'atterrissage des câbles, avec arrivée des 2 fuseaux, passage en tranchée commune, puis fuseaux d'implantation des 2 forages dirigés, avant raccordement à la tranchée terrestre (document Nephthd validé par Normandie Hydro).

¹⁰ Le projet bénéficiera du tarif d'achat pour les installations utilisant l'énergie houlomotrice, marémotrice ou hydrocinétique (visées au 2° de l'article 1er) fixé par l'arrêté tarifaire du 1er mars 2007 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, cours d'eau et mers. Cet arrêté a été adopté après avis de la Commission de régulation de l'énergie du 15 février 2007.

¹¹ 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).

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le projet porte sur l'installation d'un parc pilote de 4 hydroliennes de type ALSTOM Oceade™ de puissance unitaire 1,4 MW (soit une puissance totale de 5,6 MW) et un productible total de 14,9 GWh/an¹² (fonctionnement de l'ordre de 2 000 heures par an), dans les eaux sous juridiction française du Raz Blanchard. L'exploitation du parc est prévue pour une durée de 20 ans¹³ et la concession est demandée pour 25 ans pour tenir compte du temps d'installation et de démantèlement du parc.

Chaque turbine est fixée sur une fondation monopieu (diamètre d'environ 2,6 m), installée par forage sous-marin (la foration se ferait par trépan, sans boue¹⁴).

Les dispositifs électriques en mer assurent non seulement le transport de l'énergie mais également la transmission des informations de contrôles-commande entre machines et terre et l'alimentation électrique depuis la terre vers le parc hydrolien (pour les systèmes auxiliaires qui équipent les turbines). Il n'y a pas de redondance sur ces équipements.

Éléments	Spécifications
Position du rotor	Face au courant
Nombres de pales	3
Diamètre du rotor	Environ 18 m
Hauteur minimale entre le haut des pales et la surface marine	10 m
Dimension de la turbine (sans les pales)	L = 20 à 23 m, l = 3,5 à 4 m
Vitesse de rotation des pales <i>et vitesse instantanée en extrémités de pales</i>	Entre 3 et 19 tr/mn (<i>3 à 18 m/s</i>) Optimale : 14 tr/mn (<i>13 m/s</i>) Médiane : 10 tr/mn (<i>9 m/s</i>)
Vitesse de courant de démarrage	Environ 0,7 m/s
Vitesse de courant optimale de production	> 3,1 m/s

Tableau 1 : Caractéristiques de chaque hydrolienne (en italique, données calculées par l'autorité environnementale ou indiquées oralement à l'autorité environnementale)

Le raccordement des hydroliennes est effectué via une sous-station électrique (« hub ») immergée qui permet de regrouper les câbles (voir figure 3) en provenance de chaque hydrolienne sur un seul câble d'export vers la côte, pour minimiser l'impact environnemental que créerait l'atterrissage de plusieurs câbles.

Le câble d'export sous-marin ¹⁵(6,7 km) est posé sur les fonds marins et protégé. Son tracé contournera le second projet de parc pilote Normandie Hydro et rallie ensuite la baie d'Ecalgrain.

¹² Information donnée oralement aux rapporteurs ; cela représente le 1000^{ème} du potentiel du Raz Blanchard

¹³ Mise en service prévue en 2018

¹⁴ Information orale du maître d'ouvrage

¹⁵ Il est conçu pour exporter la puissance maximale du parc (5,6 MW) avec un courant alternatif (50 Hz) triphasé à haute tension (11 kV).

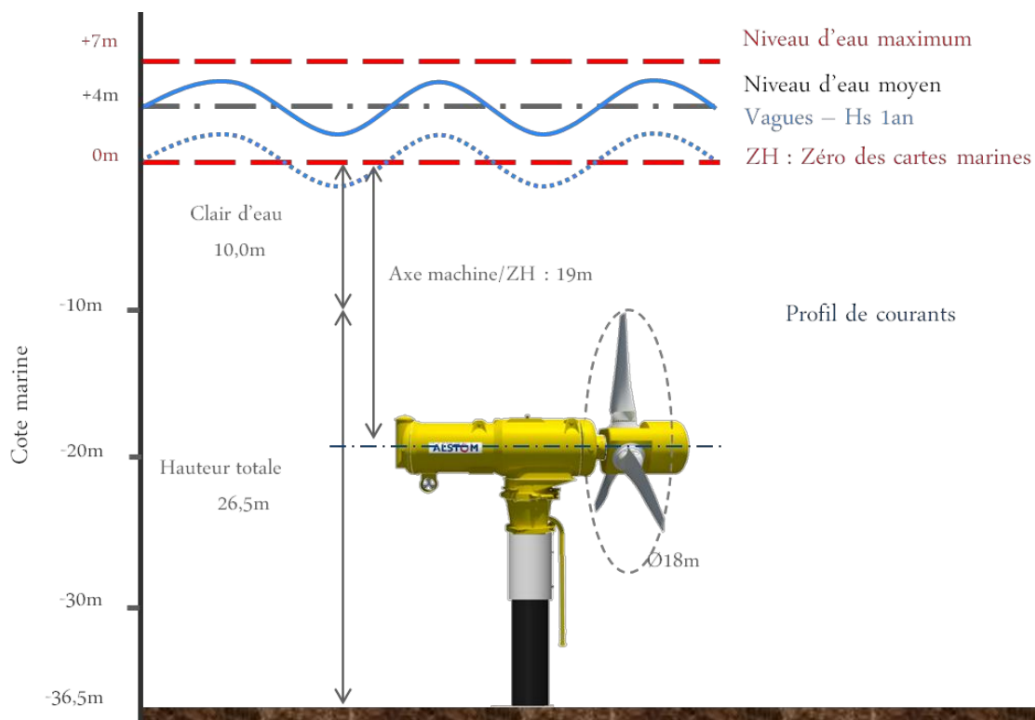


Figure 2 : Schéma technique indicatif dans le cas d'une implantation à une profondeur de 36.5 m CM (source : Alstom, p 167 de l'évaluation d'incidence Natura 2000)

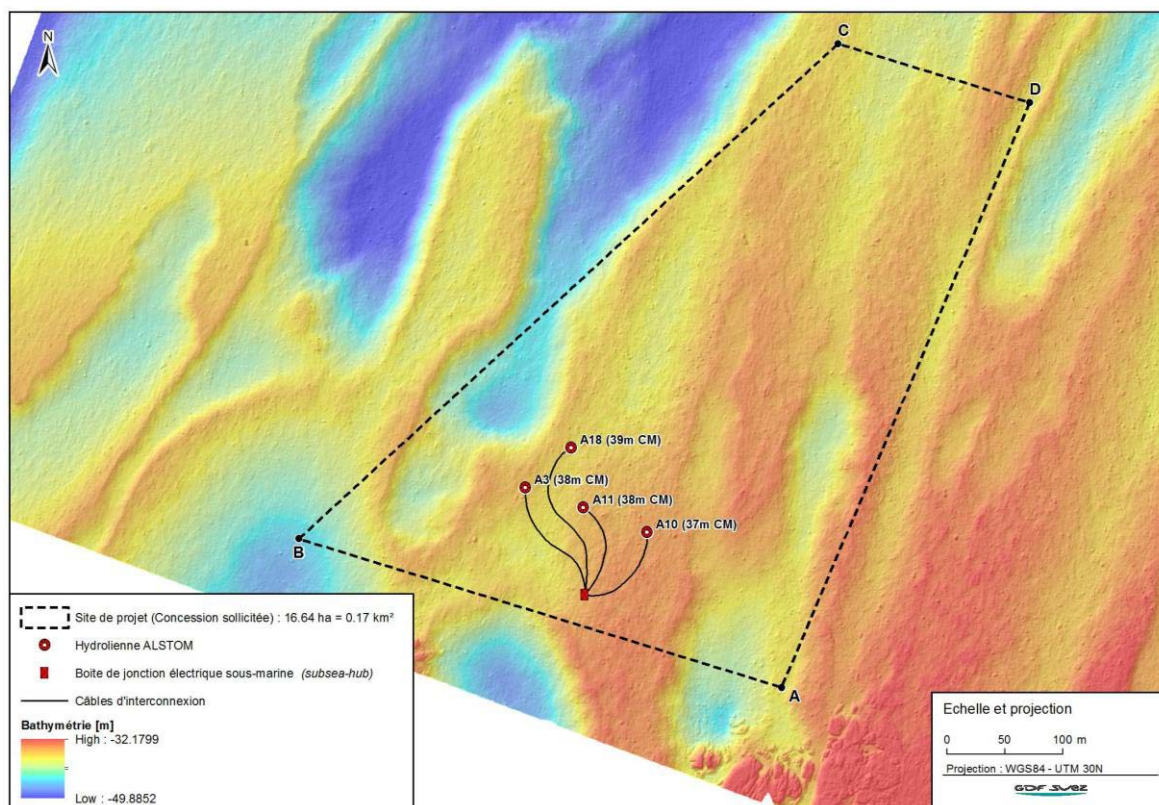


Figure 3 : Configuration du parc pilote et concession sollicitée (source : étude d'impact p. 30)

L'ouvrage d'atterrage (passage du câble d'export au niveau de l'estran, donc du domaine maritime au domaine terrestre) est constitué de deux parties : en partie basse de l'estran,

sur un peu moins de 200 mètres, une tranchée recouverte de bétons et de déblais ; en partie haute, sur un peu plus de 200 mètres, un forage dirigé¹⁶.

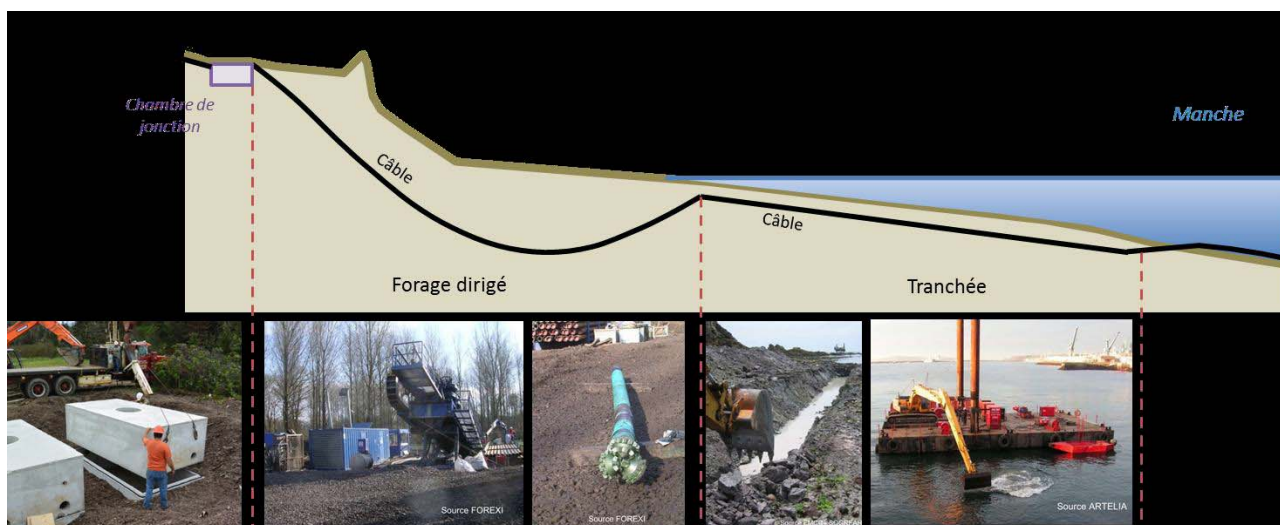


Figure 4 : ouvrage d'atterrage (source : résumé non technique étude d'impact, Artélia)

Sur le domaine terrestre, le câble d'export sera enfoui dans une tranchée sous accotement ou route jusqu'au poste de livraison situé au cœur de Jobourg. L'insertion paysagère du poste électrique (85 m²) a été définie avec l'architecte des bâtiments de France.

L'Ae relève que le transport de l'électricité produite jusqu'au réseau de distribution d'électricité supposera nécessairement la création d'une nouvelle ligne¹⁷ entre le poste de livraison de Jobourg (à construire) et le poste de transformation existant du Bacchus (commune de Sainte Croix-Hague). Dès lors qu'il n'est pas possible d'atteindre les objectifs du projet sans ces travaux nouveaux, l'Ae souligne que ces derniers font partie du projet et doivent être couverts par l'étude d'impact, même si la longueur du tracé entre Jobourg et le Bacchus est inférieure au seuil rendant obligatoire une étude d'impact au titre de ce seul raccordement. ERDF a précisé oralement aux rapporteurs que la nouvelle ligne sera enterrée sous la voirie publique, ce qui réduit *a priori* significativement les impacts, sans pouvoir néanmoins exempter de prendre en compte ce raccordement dans l'étude d'impact¹⁸.

¹⁶ Où convergent les câbles sous-marins des deux lauréats de l'AMI. A partir de ce point, les deux câbles empruntent la même tranchée sur environ 150-170m, avant de très probablement diverger au moment du forage long de 200-300m, et de rejoindre deux postes de livraison distincts à créer.

¹⁷ Dont ERDF a précisé oralement aux rapporteurs qu'il était dans « l'incapacité », compte tenu du code de l'énergie (article L.134-1) et des procédures découlant de la délibération de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) en date du 25 avril 2013 (publiée au JO du 11 mai 2013), d'étudier la réalisation tant que les deux porteurs de projets de ferme pilotes ne sont pas titulaires de leurs autorisations. La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et de la nature (DREAL) de Normandie a indiqué oralement aux rapporteurs partager cette analyse et en avoir eu confirmation écrite auprès de la direction générale de l'énergie et du climat.

¹⁸ L'article R. 122-7 I du code de l'environnement précise que l'Ae « se prononce par un avis unique lorsqu'elle est saisie simultanément de plusieurs projets concourant à la réalisation d'un même programme de travaux ». Voir aussi arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne du 27 mars 2014, affaire C300/13

<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:62013CJ0300&qid=1425995880242&from=FR>

L'Ae recommande de compléter la définition du projet faisant l'objet d'une étude d'impact et d'une évaluation des incidences Natura 2000, par le raccordement entre le poste de Jobourg et le poste du Bacchus.

Futures Energies Raz Blanchard annonce une remise en état intégrale du site à la fin de son exploitation. Il propose cependant que le plan de démantèlement puisse être mis à jour par l'exploitant quelques années avant la fin du projet afin d'envisager, en temps utile, d'autres solutions comme le rééquipement par de nouvelles hydroliennes.

Les rapporteurs ont été informés que les services dont le maître d'ouvrage aura besoin pour la maintenance seront réalisées dans des installations situées dans le port de Cherbourg. La flottabilité des nacelles évitera le recours à des moyens de levage importants.

L'Ae note enfin que les maîtres d'ouvrage des deux projets mettent en œuvre des méthodes et des processus distincts d'installation et de maintenance, mais que la collaboration des deux maîtres d'ouvrages a notamment porté sur :

- l'atterrage du câble, conduisant à une solution mutualisée et de moindre impact, tout en garantissant l'indépendance de chacun des raccordements en termes d'installation et d'exploitation et de maintenance ;
- la tranchée terrestre, commune pour les deux câbles ;
- l'optimisation de l'implantation des postes de livraison sur une même parcelle de Jobourg et l'harmonisation des traitements architecturaux.

1.3 Procédures relatives au projet

Le dossier présenté est un dossier d'enquête publique relatif à une demande d'autorisation unique¹⁹ pour des travaux soumis à autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement (« loi sur l'eau »²⁰), comportant une demande d'autorisation de réalisation de travaux dans un site classé (zone côtière de La Hague et DPM). L'étude d'impact vaut évaluation des incidences des opérations sur les sites Natura 2000.

L'enquête publique sera conjointe avec le projet Normandie Hydro. Le dossier ne comporte pas de demande de dérogation au régime de protection stricte de certaines espèces. Le pétitionnaire a indiqué ne pas avoir besoin de dérogation, aucun impact n'étant identifié pour les espèces protégées.

¹⁹ Cf. l'ordonnance n°2014-619 du 12 juin 2014 et le décret n°2014-751 du 1^{er} juillet 2014.

²⁰ Rubrique 4.1.2.0 : Travaux portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu d'un montant supérieur à 1 900 000 €

Le récépissé de dépôt de la demande de permis de construire pour le poste de livraison est joint. Il est aussi fait état d'une demande de concession d'utilisation du domaine public maritime (DPM), sollicitée pour 25 ans. Le projet est également concerné par une autorisation ministérielle de produire de l'électricité (article L.311-5 du code de l'énergie), par le besoin d'une approbation pour les ouvrages de réseaux (décret n°2011-1697 du 1^{er} décembre 2011) et par une demande de permission de voirie (code de la voirie routière, articles L. 113-2 et L. 115-1 à L. 116-8).

Le projet se situe pour partie dans le périmètre d'un site classé au titre de la loi de 1930 sur les paysages. De ce fait il nécessite une autorisation du ministre en charge de l'environnement. La formation d'Ae du CGEDD est donc compétente pour formuler l'avis d'autorité environnementale. Les rapporteurs ont enfin été informés que le tronçon de la « *canalisation privée* » reliant les turbines à leur poste de livraison terrestre et traversant des espaces remarquables du littoral, est qualifié par ERDF, maître d'ouvrage, d'ouvrage du réseau public, au sens de l'article L. 146-6 du code de l'urbanisme. Les dispositions de cet article abrogé sont reprises par l'article L.121-25 du même code.

1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Compte tenu du nombre limité d'hydroliennes et des impacts décrits, pour l'Ae, les enjeux environnementaux ne découlent pas seulement des possibles effets, directs ou indirects, du présent parc pilote, ni des effets cumulés des deux parcs pilotes. Ils résident aussi dans la capacité des deux projets pilotes à permettre de mesurer et de maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin²¹, dans la perspective de plusieurs parcs industriels de l'ordre d'une centaine d'hydroliennes chacun²² dans le Raz Blanchard, côté français et côté de l'île anglo-normande d'Aurigny²³. L'enjeu du projet réside donc principalement dans les modalités d'un suivi environnemental large et ambitieux des deux actuels projets pilotes, anticipant autant que possible les besoins de

²¹ Selon l'approche développée dans un séminaire scientifique américain de 2010, listant (pages 117-119) les informations cruciales à recueillir avant la phase du pilote, pendant la phase du pilote, avant la phase commerciale et pendant la phase commerciale pour apprécier correctement les différents types d'impact possibles sur l'environnement : « Environmental Effects of Tidal Energy Development, Proceedings of a scientific workshop, March 22-25, 2010 », Brian Polagye, Brie Van Cleve, Andrea Copping and Keith Kirkendall, editores, US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service

(https://depts.washington.edu/nmrec/workshop/docs/workshop_report_low_res.pdf)

²² Selon les informations données oralement par les deux lauréats aux rapporteurs, les effectifs des possibles parcs industriels semblent se situer de l'ordre d'une centaine d'hydroliennes, avec une puissance totale installée de l'ordre de 200 MW. L'Ae note qu'il est fait parfois état de l'ordre de 150 hydroliennes dans la communication de certains constructeurs.

²³ Alderney Renewable Energy (ARE) développe des ressources d'énergie issue des courants marins sur Aurigny. En 2008, ARE s'est vu accorder une licence de 65 ans par les États d'Aurigny et la Commission d'Aurigny pour l'énergie renouvelable. Cette licence confère à ARE l'accès aux eaux territoriales d'Aurigny, une zone de 124 km², et autorise ARE à installer des hydroliennes et des infrastructures pour des systèmes d'énergie renouvelable. On estime que le potentiel énergétique hydrolien des eaux d'Aurigny dépasse les 3000 MW. Le 10 avril 2014, la société Openhydro et Alderney Renewable Energy (ARE) ont signé un accord pour la création d'une joint-venture, Race Tidal Ltd. Les deux sociétés ont alors annoncé unir leurs compétences et leurs ressources pour la création d'un parc industriel hydrolien d'une capacité de 300 MW à proximité d'Aurigny.

connaissances nécessaires aux futures études d'impact de parcs industriels, et donnant les moyens de réduire leurs impacts.

L'Ae remarque qu'un des objectifs de l'AMI est de créer les conditions d'une étude d'impact bien documentée et argumentée pour les parcs industriels hydroliens à venir dans le Raz Blanchard, nécessitant donc que le suivi des projets pilotes couvre largement le champ des thématiques nécessaires pour évaluer à la fois les actuels projets pilotes et les futurs projets industriels (objectif identifié par l'AMI « *mesurer et maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin* »).

Les deux lauréats n'envisagent cependant pas une stratégie d'acquisition anticipée et coûteuse des connaissances qui seront nécessaires pour l'étude d'impact de tels parcs industriels. Ils ont indiqué aux rapporteurs de l'Ae qu'ils ne se considèrent pas tenus de mettre en œuvre une telle démarche. Les raisons avancées mentionnent les niveaux actuels élevés d'incertitude sur les technologies testées, sur le tarif de rachat de l'électricité d'origine hydrolienne et sur la rentabilité de parcs industriels. Les maîtres d'ouvrage soulignent également l'existence d'un marché à l'exportation, ne conduisant donc pas nécessairement à passer par la création d'un parc industriel au Raz Blanchard²⁴. Ils évoquent aussi les problèmes découlant du fait que l'État pourrait retenir un autre opérateur (mobilisant ou non la même technologie, mais valorisant les travaux menés autour des parcs pilotes) pour un ou plusieurs parcs industriels dans le Raz Blanchard. Les deux maîtres d'ouvrage considèrent que les problèmes afférents pourront être traités de manière satisfaisante dans le délai séparant l'éventuelle décision de leur société de créer un parc industriel et le dépôt d'un dossier de demande d'autorisation.

Même si les projets semblent avoir été conçus en amont, l'Ae remarque que c'est pourtant bien un des objectifs de l'AMI, qui prévoit une part significative de subventions et d'avances remboursables apportées par l'Ademe.

Dès lors que le projet sera financé par un montant important de crédits publics, l'Ae recommande à l'État de s'assurer du respect, par les maîtres d'ouvrage, des critères de l'AMI relatifs à la mesure et à la maîtrise des impacts des hydroliennes sur l'environnement marin. Elle recommande également à l'Etat de préciser comment il considèrera que ses objectifs seront atteints, de façon proportionnée au soutien qu'il apporte aux projets, et les modalités de publication des résultats du suivi environnemental des projets.

Pour l'Ae, les autres enjeux environnementaux du présent projet pilote sont de nature et d'intensité différentes en phase de construction et en fonctionnement, et portent sur :

- les mammifères marins, tout particulièrement pour les espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, du fait notamment des éventuelles perturbations acoustiques ;

²⁴ Alors que l'étude d'impact du projet IFA 2 avançait la perspective de création de ces parcs comme justifiant en partie ce projet d'interconnexion

- l'avifaune marine, du fait à la fois du possible risque de collision de certaines espèces plongeuses avec les hydroliennes et de la présence éventuelle de nids d'espèces protégées en haut de la plage d'Ecalgrain ;

et, dans une moindre mesure sur :

- la faune piscicole et la pêche professionnelle dans la zone du parc hydrolien ;
- la qualité des eaux marines, potentiellement affectée par des émissions de métaux (sous différentes formes chimiques) venant des hydroliennes.

2 Analyse de l'étude d'impact

2.1 Commentaires généraux

Compte tenu de l'existence d'un second dossier de même nature, faisant l'objet d'un avis de l'Ae délibéré le même jour, et de deux enquêtes publiques simultanées, il est logique que les deux études d'impacts soient lues « en parallèle », et que les points forts de chacune enrichissent l'autre, soit dans une logique de complémentarité, soit dans une approche de comparaison point par point. L'Ae remarque que l'état des lieux en matière d'acoustique sous-marine²⁵ est fait de manière plus analytique et détaillée par ce projet, mais dans un contexte où l'enjeu « bruit » du chantier est nettement plus fort (forages). Mais de manière plus troublante pour les conclusions, l'Ae constate que les deux études d'impact ne sont pas systématiquement convergentes concernant la définition de la sensibilité du milieu et la caractérisation des impacts. La présente étude analyse de manière moins complète l'avifaune marine que ne le fait l'autre dossier et ne présente pas une analyse quantifiée du risque de collision d'un navire avec une hydrolienne²⁶ que l'autre étude a menée. Il lui paraît donc utile que les deux opérateurs élaborent un mémoire en réponse de façon concertée.

Pour aider le public à disposer d'une information complète et cohérente, l'Ae recommande que :

- *les deux maîtres d'ouvrage élaborent conjointement un mémoire en réponse aux analyses et recommandations de l'Ae, en concertation avec l'Ademe, chaque fois qu'il n'y a pas d'enjeu lié à la propriété commerciale des technologies développées ;*
- *le mémoire en réponse s'efforce d'expliquer les différences observées entre les deux grilles d'analyse et, en particulier, les évaluations de sensibilité et, si ces*

²⁵ Effectué à partir de modélisations à l'échelle de la Manche, sans prise en compte des apports de mesures passives effectuées localement.

²⁶ L'Ae note que la fréquentation de la zone par la navigation de plaisance n'est pas analysée de manière précise, même si le tirant d'eau de ces bateaux ne conduit pas à identifier un risque ; cependant les mesures d'exclusion envisagées les affecteront.

différences ne peuvent être justifiées, reprenne la caractérisation des impacts sur la base des mêmes grilles d'analyse.

2.1.1 Présentation

L'étude d'impact est abondamment illustrée, et chaque opération (installation, fonctionnement, maintenance et démantèlement) est décrite avec le niveau de détail adéquat, sans toutefois toujours donner d'emblée toutes les informations techniques permettant de bien poser les termes des impacts éventuels (composition des anodes sacrificielles²⁷, ...).

2.1.2 Méthodologies

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 « Projets²⁸ » 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.

Selon l'Ae, l'étude d'impact et le suivi environnemental d'un projet pilote se doivent de contribuer significativement à l'amélioration de l'état des connaissances et des méthodologies sur les enjeux qui seraient identifiés comme majeurs pour autoriser un parc industriel.

C'est la raison pour laquelle l'Ae a accordé une attention prioritaire à la motivation des conclusions sur la base des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes mobilisées par le maître d'ouvrage, tant à partir des résultats d'expériences acquises en Europe sur ce type de technologies que des études complémentaires menées pour la présente étude d'impact. Cette motivation des conclusions doit nécessairement prendre en compte les incertitudes résiduelles, sans pour autant que le maître d'ouvrage renonce à conclure. L'Ae considère que l'importance des incertitudes ne doit pas conduire à considérer de manière privilégiée que les impacts seront négligeables ou faibles, sans mentionner les incertitudes sur la conclusion.

²⁷ 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. Il doit donc s'agir d'un métal plus réducteur (i.e. qui perd plus facilement ses électrons) que celui à protéger. Cette technique fait partie des protections anticorrosion dites « cathodiques ».

²⁸ Directive n° 2011/92/UE modifiée sur l'évaluation des incidences sur l'environnement de certains projets publics et privés sur l'environnement

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, la conclusion étant néanmoins facilitée par le faible nombre d'hydroliennes.

L'Ae constate que l'étude d'impact est loin d'avoir systématiquement pris en compte les méthodologies et recommandations du « Guide d'évaluation des impacts environnementaux pour les technologies hydroliennes en mer », dit « GHYDRO », réalisé et publié en 2013 par France Energies Marines²⁹, avec le concours de DCNS³⁰, d'EDF et de l'IFREMER³¹. Il résulte de ce choix certaines lacunes dommageables de la description de l'état initial, comme du suivi envisagé. Les périmètres d'étude, rapproché et éloigné, sont définis forfaitairement et non véritablement justifiés au regard d'enjeux très mobiles (mammifères marins) et d'effets à longue distance (nuisances sonores).

L'Ae note que le maître d'ouvrage cite un certain nombre de références tirées de la bibliographie, et aussi d'expérimentations faites par lui-même, mais avec des machines plus petites ou uniques, et dans un contexte marin peu ou pas décrit.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de faire un usage raisonné et critique des expériences auxquelles il se réfère, en précisant impérativement dans chaque comparaison l'ensemble des paramètres susceptibles d'interférer avec les résultats et en les discutant.

La caractérisation des enjeux par le maître d'ouvrage prend en compte beaucoup de facteurs pertinents, mais elle devrait également intégrer la « responsabilité »³² du secteur affecté, notamment au regard des effectifs nationaux ou par zone relevant du programme d'action pour le milieu marin Manche - Mer du Nord, pour les espèces considérées ou pour les types d'habitats marins et leurs biocénoses. L'Ae note qu'une telle approche peut notamment conduire à réévaluer l'enjeu afférent au Marsouin commun et aux deux espèces de phoque qui fréquentent la zone (Phoque veau-marin et Phoque gris), au-delà

²⁹ France Energies Marines (fondée sur un partenariat public-privé), qui se veut l'Institut pour la Transition Énergétique dédié aux Énergies Marines Renouvelables (EMR), concrétise son soutien à la filière EMR par la mutualisation des études, des protocoles, des outils logiciels, des bases de données, l'élaboration de standards, des démarches prospectives pour identifier l'évolution du marché, les verrous technologiques, les critères d'insertion environnementale et de compatibilité des usages. (<http://www.france-energies-marines.org/>)

³⁰ DCNS est un groupe industriel français spécialisé dans l'industrie navale militaire, l'énergie nucléaire et les infrastructures marines, propriété à 62 % de l'État français.

³¹ L'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer ou IFREMER) est un établissement public à caractère industriel et commercial sous la tutelle du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, dont les missions sont les suivantes : 1) Connaître, évaluer et mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable ; 2) Améliorer les méthodes de surveillance, de prévision, d'évolution, de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier ; 3) Favoriser le développement économique du monde maritime.

³² Par « responsabilité », l'Ae entend d'une part, pour les espèces, le poids de l'effectif fréquentant le secteur à une saison ou à une autre par rapport à l'effectif national (en indiquant la source d'information retenue et en la discutant, le cas échéant), d'autre part, pour les habitats et les biocénoses, l'importance des surfaces couvertes par rapport aux surfaces totales estimées au niveau national ou zonal (estuaire de la Seine, par exemple).

de leur présence ou non dans la liste des espèces qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 marin³³.

L'Ae recommande de mieux prendre en compte la « responsabilité » (cf. note de bas de page 32) du secteur géographique dans la caractérisation des enjeux relatifs aux espèces et types d'habitats marins.

Il existe un doute sur la manière dont l'évaluation des impacts est appréciée dans l'étude d'impact, l'évaluation des incidences Natura 2000 et le résumé non technique. L'importance de chaque impact est estimée en croisant l'importance de l'enjeu (« niveau de sensibilité ») de chaque composante du milieu physique, vivant ou humain et le niveau d'intensité de chaque pression (importance de l'effet). La méthode de croisement privilégie l'effet sur la sensibilité, l'impact final étant toujours voisin ou très proche de l'importance de l'effet, par ailleurs assez systématiquement jugé faible ou négligeable. Les méthodes couramment admises privilégient plutôt des matrices où l'impact résulte de la multiplication de l'importance de l'enjeu par l'intensité de l'effet. Outre une meilleure hiérarchisation des enjeux du dossier, le recours à ce type de matrice permettrait de mieux estimer les effets envisageables demain pour un parc industriel.

Plus généralement, le caractère incomplet des informations sur le milieu marin, tant sur les enjeux que sur les pressions et leur impact, aurait justifié un récapitulatif indiquant, dans la matrice des impacts, la qualité de l'estimation de chaque impact, l'incertitude associée, et, pour les impacts qui pourraient être potentiellement les plus importants après prise en compte de l'incertitude, les voies et moyens pour compléter les connaissances et réduire l'impact.

L'Ae recommande :

- ***de revoir la matrice des impacts par une meilleure prise en compte de l'importance des enjeux (sensibilité), dans leur croisement avec les effets ;***
- ***de compléter cette matrice par l'estimation de l'incertitude sur l'évaluation des impacts et par les moyens de les réduire, pour les domaines où ils pourraient potentiellement ne plus être faibles ou négligeables après prise en compte de cette incertitude.***

2.2 Analyse de l'état initial

Les rapporteurs ont été informés que l'étude d'impact reprend assez largement des études qui avaient été faites avant l'AMI : le délai était réduit entre l'annonce du choix des lauréats en décembre 2014 et le dépôt des dossiers en décembre 2015. Le délai a été prioritairement consacré à quelques compléments d'étude et aux concertations entre

³³ Les îles anglo-normandes ne faisant pas partie du territoire de l'Union européenne, elles ne sont pas visées par les directives Nature et il n'y a pas de site Natura 2000 en mer dans leurs eaux territoriales et les zones économiques exclusives.

Futures Energies Raz Blanchard et ERDF ; ces travaux ont conduit à quelques évolutions du projet qu'il n'a pas alors été toujours possible d'intégrer dans les études déjà faites ou en cours. Les compléments nécessaires devront être apportés avant le début des travaux, notamment pour caractériser la présence ou non d'habitat communautaire de type « récifs » avec présence de laminaires.

Concernant le milieu vivant, l'Ae note que seule la partie terrestre a fait l'objet d'un complément d'inventaire par observations de terrain (27/06/14 et 14/01/15 pour le tracé du câble ; 27/04 et 07/05/15 pour le site du poste de livraison). Si une période de 12 mois est habituellement suffisante pour dresser un inventaire terrestre, cette période doit être utilisée au mieux en fonction de la biologie des populations animales et végétales.

L'état initial sur les sites marins ou littoraux a été réalisé par analyse bibliographique et dires d'expert.

Ainsi, deux des principaux enjeux environnementaux, les mammifères marins et les oiseaux marins, n'ont pas fait l'objet d'inventaires spécifiques récents, ce que le caractère pilote d'un tel projet ne peut justifier. Les données sur les mammifères marins sont issues de deux sources : le réseau national d'échouage (RNA), coordonné par le Centre de recherche sur les mammifères marins de La Rochelle ; le réseau d'observateurs mis en place par le GECC³⁴ en 1995 et qui a fait l'objet d'un travail spécifique de synthèse bibliographique en 2012³⁵.

Les données exposées reposent sur la mobilisation approfondie et bien analysée des connaissances disponibles à partir de la bibliographie existante, ainsi que des données d'observation naturaliste, dites opportunistes³⁶. Cette option empêche de connaître précisément l'utilisation de l'espace par les espèces considérées, de conclure avec une certaine fiabilité sur l'état initial et ainsi d'apprécier la vraisemblance des impacts concernant certaines espèces.

L'Ae relève que l'état des lieux découlant des campagnes bio sédimentaires montre que la partie sud du corridor sous-marin n'est pas parfaitement couverte, du fait notamment que les concertations entre les deux lauréats ont conduit à un déplacement du câble par rapport au projet initial Normandie Hydro.

Enfin, l'Ae note la qualité des informations radiologiques sur les eaux marines, la pollution radiologique étant pour partie globale (essais atomiques atmosphériques et accidents nucléaires), pour partie locale (rejets de l'industrie nucléaire civile et militaire).

³⁴ GECC : Groupe d'étude des Cétacés du Cotentin

³⁵ Mammifères et reptiles marins : étude d'impact prédictive du projet hydrolien du raz Blanchard, GECC, octobre 2012

³⁶ « *Toute personne qui voit un mammifère marin par hasard, depuis la terre, la mer ou les airs : un promeneur depuis la côte, une personne en mer, sur un bateau, un kayak, une planche à voile, etc...., mais aussi parapentiste, un utilisateur d'ULM, de Delta plane, peut fournir ce que l'on nomme une donnée opportuniste, par opposition à la donnée scientifique qui, elle, est toujours associée à un effort de recherche.* » (<http://obs-mam.org/a-quoi-servent-vos-observations/>).

La possible accumulation de radioactivité³⁷ dans certains organismes marins se fixant sur les pieux devrait être analysée, en perspective du démantèlement.

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

Le projet présente une double nature : il s'agit d'un parc pilote, mais aussi d'un projet économique classique, compte tenu de sa puissance installée et de l'électricité produite et commercialisée. C'est d'ailleurs la nature commerciale du projet plus que sa nature de pilote qui peut justifier d'une demande d'autorisation d'exploitation de 20 ans et d'une demande de concession de 25 ans, l'expérimentation « pilote » telle qu'actuellement prévue n'ayant a priori pas vocation à s'étendre sur une durée aussi longue.

La justification donnée au projet économique en tant que tel³⁸ se limite à la seule réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'intérêt du projet en tant que pilote n'apparaît dans les documents qu'au titre de validation et de calage du mode de fonctionnement et de maintenance, et des résultats économiques.

Le projet entre dans le cadre d'un AMI dont les caractéristiques et la localisation ont été déterminées par l'Ademe. Néanmoins, le dossier rappelle que le maître d'ouvrage partage pleinement les analyses qui ont conduit précisément à cette localisation, qu'il avait lui-même retenue pour un dossier³⁹ qu'il avait déposé en 2013 et non instruit par les services de l'Etat, compte tenu de l'AMI.

Le maître d'ouvrage du parc hydrolien analyse un certain nombre de variantes techniques, et justifie ses choix techniques de manière souvent satisfaisante.

Concernant les trois itinéraires envisagés par ERDF et EDF-EN pour raccorder le parc hydrolien avec le réseau terrestre, l'analyse des variantes et la justification du choix retenu ne précisent pas si la possibilité d'un équipement commun de transport de l'électricité sur l'ensemble du tracé a été examinée au regard de ses impacts

³⁷ Cf. les rejets en mer de l'usine de la Hague et des 2 réacteurs actuels de Flamanville (et probablement ultérieurement de l'EPR de Flamanville) et la proximité (à environ 15 km au nord-ouest du cap de la Hague) de la fosse des Casquets où les autorités britanniques (et dans une moindre mesure belges) ont immergé entre 1950 et 1963 des fûts de déchets faiblement et moyennement radioactifs. L'« inventaire des déchets radioactifs dans l'environnement marin » fait par l'AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique) estime à 57,9 téraBecquerels la radioactivité présente dans la fosse des Casquets. Un document de l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs), datant de 2012, sur les déchets immergés précise : « Enfin, l'association Greenpeace a procédé, au début des années 2000, à une exploration des fonds marins de la fosse des Casquets, utilisés par le Royaume-Uni et la Belgique, à une profondeur atteignant une centaine de mètres. Après la localisation de fûts de déchets radioactifs, un véhicule commandé à distance équipé de caméras a été descendu vers le fond pour permettre une inspection plus précise qui a permis de constater la dégradation de nombreux fûts ».

³⁸ La justification aurait pu être développée en identifiant et quantifiant l'ensemble des pollutions et impacts évités par la production électrique d'origine hydrolienne par substitution à d'autres moyens de production (réduction des pollutions atmosphériques, des eaux, réduction de la production de déchets y compris nucléaires...). Cette analyse aurait pu être donnée pour le présent projet Normandie Hydro.

³⁹ La définition actuelle du projet de parc pilote prend en compte d'une part les études menées dans le cadre du projet prévu au même endroit, finalisé en 2012 et déposé en 2013, d'autre part une concertation de plus de deux ans auprès des acteurs locaux

environnementaux. Par ailleurs, les avantages et inconvénients des différentes options techniques envisageables pour la protection du câble sous-marin posé sur substrat rocheux mériteraient d'être exposés, avec les critères qui ont conduit au choix.

2.4 Analyse des impacts du projet

Compte tenu de la taille réduite du parc pilote et des analyses argumentées du maître d'ouvrage, l'analyse de l'Ae se limite aux commentaires suivants :

2.4.1 Impacts acoustiques sur les mammifères marins

Le dossier comprend une étude d'impact acoustique sur les mammifères produite par le Cabinet Quiet Oceans. L'étude suit une approche cibles (mammifères) x pressions (bruit). Les mammifères sont répertoriés en fonction de leur classe de sensibilité au bruit⁴⁰, de leur zone de présence et de distribution géographique, ainsi que de leur mode de fréquentation de la zone d'étude. L'empreinte acoustique est caractérisée en saisonnalité, fréquence et intensité. L'effet sur les mammifères est estimé de façon conservatrice, par exemple en considérant que les animaux sont immobiles pendant toute la durée de l'exposition.

L'étude conclut par une cartographie des impacts en phases de travaux et d'exploitation nominale. Les seuils de dommages physiologiques temporaires sont atteints pour le marsouin et les pinnipèdes (phoques gris et veaux-marins) sur un secteur très limité (moins de 400 mètres) et quasi exclusivement lors des phases de forage et d'ensouillage.

2.4.2 Risque de collision avec les pales de l'hydrolienne (mammifères et avifaune)

Pour les mammifères, ce risque a fait l'objet d'une étude du GECC (2012) sur un site hydrolien à proximité immédiate du projet. L'étude est peu conclusive sur l'estimation de l'impact et considère nécessaire de mener des recherches sur le comportement des animaux à proximité des hydroliennes. L'étude d'impact retient, quant à elle, un effet et un impact faible des collisions sur les mammifères.

L'Ae considère que le risque de collision pour les mammifères ne peut pas à ce stade être considéré comme faible sans compléments d'étude sur le comportement des mammifères en présence d'hydrolienne. Un des enjeux d'un projet pilote est bien de permettre de mener ces études complémentaires, lesquelles pourraient s'accompagner de recherches sur les moyens de réduction du risque, si l'impact devait être non négligeable.

La faible étendue du projet et la profondeur d'immersion importante des hydroliennes (15 m, avec un minimum de 10 mètres) conduisent le maître d'ouvrage à la conclusion

⁴⁰ 4 classes sont définies en fonction de la sensibilité des mammifères à tel ou tel type de bruit. Dans une même classe, chaque espèce présente une gamme de fréquence d'audition et de sensibilité similaire et des seuils de dommages temporaires et permanents identiques.

que le risque de collision pour l'avifaune est faible et limité aux seuls oiseaux plongeant d'une certaine hauteur.

2.4.3 Les sources de pollutions chimiques

Des anodes sacrificielles formées d'aluminium protégeront les hydroliennes de la corrosion. Elles représenteront 60 à 65 kg par hélice (durée de vie de 4 ans) et d'environ 1,7 t par pieu (durée de vie de 25 ans), y compris pour la boîte de raccordement, soit un total de l'ordre de 9 tonnes. La majeure partie de l'anode se dissout et diffuse dans le milieu pendant sa durée de vie, soit une diffusion moyenne de l'ordre de 150 kg/an.

Le dossier ne donne pas d'indications sur la composition exacte des anodes. Il a cependant été indiqué oralement aux rapporteurs qu'elles comportent une proportion de 5 % de zinc, d'indium et de silicium. Du cadmium peut être présent dans certaines anodes⁴¹. Or le cadmium est une substance prioritaire dangereuse : l'arrêté modifié du 8 juillet 2010 dit 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*". L'Ae s'est donc interrogée sur le statut du cadmium au regard de la compatibilité avec la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE) dans les eaux côtières.

Aucune information n'est donnée sur la composition des peintures antifouling qui seront utilisées pour la protection de certaines parties localisées des pales de turbine par des bio salissures. Elles sont cependant considérées par le pétitionnaire comme à toxicité faible ou nulle, et compatibles avec les recommandations NORSOK (normes du secteur offshore), peu disertes sur les impacts environnementaux. Il a été indiqué à l'Ae que le parc pilote permettrait de tester de nouvelles protections, voire de les réduire encore drastiquement.

Pour la bonne compréhension des enjeux du dossier et la complète information du public, l'Ae recommande

- ***que soient précisées la composition chimique exacte des anodes sacrificielles et peintures antifouling utilisées ainsi que les impacts liés à leur utilisation ;***
- ***d'indiquer les normes réglementaires applicables (nationales, européennes et internationales) pour des installations fixes, et de préciser la conformité de l'utilisation des anodes et peintures antifouling envisagées à ces réglementations.***

⁴¹ Information donnée oralement aux rapporteurs. Or le Cadmium est une substance prioritaire dangereuse : l'arrêté modifié du 8 juillet 2010 dit "*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*". L'Ae s'est donc interrogée sur le statut du Cadmium au regard de la compatibilité avec la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE) dans les eaux côtières.

L'effet de dilution est important au regard des courants dans le raz Blanchard, et la conclusion de l'étude d'impact sur « l'absence d'influence sur la qualité des eaux » et sur l'effet négligeable sur les biocénoses benthiques est vraisemblable. Mais une relative incertitude demeure au regard de la possible fixation par des mollusques bivalves exposés à ces contaminants dans des secteurs abrités⁴². L'Ae note que pour un parc industriel protégé par des anodes sacrificielles, le raisonnement retenu par le maître d'ouvrage ne serait probablement pas acceptable.

L'Ae note de ce point de vue l'absence de peinture antisalissure⁴³ ailleurs que sur des points spécifiques des pales. mais relève qu'il n'est pas démontré que les quantités d'anodes sacrificielles ont été réduites au strict nécessaire, ni qu'il n'était pas possible d'envisager une autre option, comme celle des anodes à courant imposé⁴⁴.

L'Ae recommande d'indiquer si d'autres solutions que des anodes sacrificielles seraient envisageables (comme une protection cathodique à courant imposé), ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients, y compris au regard de la qualité de l'eau.

2.4.4 Champs électromagnétiques

Les champs électriques sont estimés à quelques dizaines de μV au maximum à 1 m du câble (fréquence 50Hz). Le champ magnétique mesurable en milieu marin à proximité d'une liaison présentant les mêmes caractéristiques est inférieur à une dizaine de μT ⁴⁵ à 0,5–3 mètres de l'axe du circuit. Dans l'état actuel des connaissances, s'appuyant sur quelques études scientifiques et retours d'expérience de câbles sous-marins, l'étude d'impact conclut que les effets électromagnétiques sont négligeables sur les espèces benthiques et sur les espèces pélagiques, même pour celles réputées sensibles (ordre des éla-smobran-ches : requins, roussettes, raie...), tout en rappelant le faible niveau des connaissances sur le domaine. L'Ae note néanmoins que pour un parc industriel, le raisonnement ne serait probablement pas acceptable, compte tenu d'une puissance bien supérieure.

2.4.5 Impact sur les poissons

Sur une base bibliographique, l'étude conclut que le risque de collision avec les pales existe pour les poissons, essentiellement pour les plus grandes vitesses de rotation, qui

⁴² L'étude accoast citée par Nephthyd n'est pas conclusive et témoigne d'une absorption par les moules

⁴³ Appelées également « peintures antifouling ».

⁴⁴ La protection cathodique permet de protéger un métal contre la corrosion. Pour modifier le potentiel du métal à protéger cathodiquement, une anode installée dans le même électrolyte est utilisée. Les anodes peuvent être de deux types : soit des anodes ayant un potentiel plus électronégatif que le métal à protéger (anode sacrificielle), soit des anodes couplées à un générateur de tension continue imposant une différence de potentiel entre les deux métaux (méthode à courant imposé).

⁴⁵ 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^{-6} tesla) a pour symbole : μT .

sont peu fréquentes à l'échelle de l'année. La majeure partie de l'année, le risque de collision reste faible.

il serait nécessaire de préciser les limites de cette affirmation pour la turbine Oceade™ et pour les poissons⁴⁶ fréquentant les fonds durs du site (comme les Gadidae⁴⁷), de commenter les incertitudes relatives à la conclusion qui en est tirée et d'examiner également tous les éventuels impacts d'un passage de poisson dans la turbine, y compris en terme de pression et dépression et de leurs effets sur les organes sensibles à la pression (dont l'ouïe et la vessie natatoire).

Le dossier juge qu'en l'état actuel des connaissances et du peu de retour d'expérience, l'effet des nuisances sonores sur les poissons peut être considéré comme modéré.

L'Ae recommande de présenter de manière plus détaillée, tous les types d'impacts dommageables envisageables sur les espèces de poissons, et de commenter les éventuelles manières de les éviter ou de les réduire.

2.4.6 Évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences sur les habitats comme sur les espèces est plutôt exhaustive avec des conclusions naturellement proches de celles présentées dans l'étude d'impact et avec les mêmes limites soulignées par ailleurs.

Concernant les ZSC, l'Ae note avec satisfaction que l'évaluation des incidences Natura 2000 ne se concentre pas uniquement sur les seules espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux, mais couvre une majorité d'espèces présentes sur les sites, dont les oiseaux migrateurs conformément à l'article 4.2 de la directive.

Par ailleurs, si l'Ae note que le maître d'ouvrage argumente de manière satisfaisante sur la faible emprise spatiale du projet au regard de la superficie des habitats concernés par les sites Natura 2000, elle s'interroge sur le caractère réel et correctif de la recolonisation des sites ou de l'effet récif.

2.4.7 Impacts cumulés

Les impacts cumulés des deux parcs pilotes ne sont pas examinés. Même si une lecture restrictive du code de l'environnement⁴⁸ pourrait, le cas échéant, justifier une telle approche, celle-ci n'en reste pas moins surprenante, s'agissant de deux projets résultant

⁴⁶ L'Ae a noté que l'état initial présenté en matière de poissons (et crustacés) privilégie nettement les espèces concernées par la pêche professionnelle, ce qui ne devrait pas être le cas dans une approche environnementale de tous les impacts.

⁴⁷ Cette famille inclut essentiellement des poissons de mer, comme les morues, aiglefin (haddock), merlans et lieu noirs (goberge), etc.

⁴⁸ Article R. 122-5 II 4° : « Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact : – ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ; – ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public... »

du même AMI et ayant fait l'objet de concertations durant l'année 2015, notamment sur le tracé des câbles et le raccordement au réseau terrestre. Les rapporteurs ont été informés oralement que les deux maîtres d'ouvrage sont prêts à faire appel à une expertise commune pour examiner les effets cumulatifs de leurs deux projets.

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par la prise en compte des effets cumulés des deux projets de parcs pilotes.

Dans la prise en compte des effets cumulés, le maître d'ouvrage retient les projets suivants, pouvant interagir avec le présent projet :

- la modification de l'INB 116 de l'établissement AREVA NC de La Hague ;
- le projet d'EPR de Flamanville 3 ;
- 3 parcs éoliens offshores (Fécamp, Courseulles sur mer et St Brieuc) ;
- le remplacement du câble électrique sous-marin entre la France et Jersey (Normandie 1).

L'Ae note que le maître d'ouvrage ne retient pas le projet d'interconnexion France-Angleterre « IFA2».

Pour l'ensemble de ces projets, l'étude conclut logiquement que les effets physiques cumulés sont faibles, y compris pour les travaux, compte tenu de la distance séparant les projets dans l'espace et dans le temps. L'extrapolation des conclusions pour les espèces vivantes peut être moins évidente, mammifères ou oiseaux marins pouvant fréquenter successivement ces différents sites et être soumis à la fois aux impacts des projets d'hydroliennes, d'éoliennes et de travaux marins.

L'Ae recommande de mieux étayer le raisonnement et les conclusions relatifs aux effets cumulatifs des parcs pilotes hydroliennes sur les populations de mammifères marins et d'oiseaux marins susceptibles d'être affectées par les projets de parcs éoliens offshore ayant fait l'objet d'un avis de l'Ae, ainsi que, le cas échéant, par la pose du câble sous-marin.

Pour la complète information du public, l'Ae rappelle le projet de parc hydrolien industriel de 150 turbines, porté par les sociétés ARE et OpenHydro dans les eaux de l'île anglo-normande d'Aurigny, projet⁴⁹ qui a besoin du projet FAB Link⁵⁰ de liaison électrique sous-marine (400 kV, courant continu) qui doit relier le poste RTE de Manuel (Manche) à l'île d'Aurigny et ensuite au poste d'Exeter dans le sud de l'Angleterre. Dans l'état actuel des projets d'hydroliennes de part et d'autre du Raz Blanchard, aucune procédure

⁴⁹ <http://www.openhydro.com/download/OPENHYDRO-RACE-TIDAL-PROJECT-FACT-SHEET.pdf>. Le dossier de demande d'autorisation (comportant l'étude d'impact) semble devoir être déposé en 2017 auprès des autorités compétentes.

⁵⁰ <http://www.rte-france.com/fr/projet/fab-france-aurigny-grande-bretagne-nouveau-lien-d-echanges-d-energie-et-atout-pour-l>. Ce projet est depuis 2013 un « projet d'intérêt commun » pour l'Union européenne qui le soutient financièrement. Il est par ailleurs inscrit au schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité en France. L'Ae note que le calendrier annoncé pour ce projet (début des travaux en 2018 pour trois ans) pourrait conduire à des effets cumulatifs avec le présent dossier.

d'information transfrontalière, en application du code de l'environnement (articles L. 123-7 et L. 123-8, R. 122-10), de la directive « Projet » (article 7) ou de la convention d'Espoo⁵¹, ne semble envisagée, ni d'ailleurs se justifier pour ce qui concerne les parcs pilotes dans l'état actuel des conclusions des études d'impacts.

2.5 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts

Le maître d'ouvrage présente de manière explicite et convaincante, la stratégie de réduction des impacts qu'il a développées, en lien avec ERDF, pour l'atterrage du câble (forage dirigé et période des travaux) et le raccordement au poste de Jobourg, ce dernier faisant l'objet d'un traitement paysager. Il est possible de considérer que la réduction de l'emprise de la concession de DPM à 28 ha après concertation avec les professionnels de la pêche fait également partie de cette logique ERC (évitement, réduction, compensation). L'Ae note que les mesures de réduction des risques pour la navigation relèvent du préfet maritime, après avis des commissions nautiques.

Des recommandations sont proposées par le cabinet Quiet Oceans pour réduire l'impact acoustique des travaux et du fonctionnement des hydroliennes sur les mammifères. En particulier est recommandé un panel de mesures permettant aux mammifères de s'éloigner de la zone de forage (procédure « ramp up », avec augmentation progressive du niveau de bruit). L'étude d'impact ne précise cependant pas les suites données à ces recommandations.

L'Ae recommande de préciser les suites données aux recommandations données de Quiet Oceans en matière de réduction de l'impact acoustique du projet, en particulier des travaux de forage, sur les mammifères et de s'engager à les mettre en œuvre.

Pour le reste, l'étude d'impact n'envisage pas de mesures de réduction ou de compensation, ayant conclu à des impacts négligeables à faibles pour ce parc pilote.

L'Ae recommande qu'en présence d'incertitudes importantes sur la connaissance des sensibilités, des effets et des impacts, d'autres mesures d'évitement et de réduction puissent être proposées, en particulier quant aux risques de collisions avec des mammifères marins ou des oiseaux plongeurs.

2.6 Suivi de mesures et de leurs effets

L'Ae rappelle son analyse de l'enjeu environnemental majeur des parcs pilotes, au regard des besoins de connaissances nécessaires pour les études d'impacts concernant la réalisation probables de parcs industriels, analyse, à ce stade, non partagée par les deux

⁵¹ Entrée en vigueur en 1997, la Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) dans un contexte transfrontière stipule les obligations des Parties d'évaluer l'impact sur l'environnement de certaines activités au début de la planification. Elle stipule également l'obligation générale des Etats de notifier et de se consulter sur tous projets majeurs à l'étude susceptibles d'avoir un impact transfrontière préjudiciable important sur l'environnement.

maîtres d'ouvrages. Elle considère que le suivi doit inclure un suivi environnemental qui permettra au terme du projet de produire un état initial et une hiérarchisation des enjeux étayés et appropriés pour l'installation d'un parc industriel hydrolien. Cet objectif est un des motifs pour lequel le choix d'un projet pilote a été retenu sur ce site et subventionné.

L'Ae peine à caractériser les choix des modalités de suivi environnemental faits, qui ne semblent pas parfaitement cohérents avec l'analyse développée devant les rapporteurs. Le suivi des mammifères marins, tel qu'actuellement envisagé, relève uniquement d'une logique d'amélioration générale des connaissances de la zone et de réduction des incertitudes. Le dossier ne va pas néanmoins au bout de la logique et ne prend pas en compte la manière (protocole à définir après avoir examiné les possibles technologies à mobiliser, différentes selon les cétacés et pinnipèdes) dont les mammifères marins se comportent vis-à-vis des hydroliennes. L'approche en reste à une amélioration générale des connaissances de la zone, et l'Ae ne comprend alors pas pourquoi les oiseaux plongeurs ne sont pas pris en compte.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de mieux expliquer ses choix en matière de suivi,

- d'une part à partir des lacunes relevées dans l'analyse de l'état initial, des résultats de son analyse des impacts (et des risques que l'expérimentation ne valide pas complètement),***
- d'autre part au regard des connaissances qu'il devra acquérir pour élaborer, le cas échéant, une étude d'impact d'un parc industriel d'hydroliennes et identifier des voies de progrès quant à une réduction des impacts des hydroliennes (ou des incertitudes relatives à ces impacts).***

Le pétitionnaire présente les objectifs de son suivi, considérés comme fondamentaux pour un projet pilote et dans la perspective d'une exploitation industrielle future du Raz Blanchard :

- acquisition de données pour compléter l'état initial,
- suivi-évaluation à chaque étape du projet pour en mesurer les impacts.

Le suivi est prévu sur une durée minimale de 5 années après mise en service du parc pilote. En fait, d'après la description qui en est faite, il porterait essentiellement sur une meilleure connaissance de l'état initial. Le montant des suivis est estimé à 930 000 € HT (1% du projet).

Des programmes de recherche collaboratifs s'ajoutent à ces suivis. Ils portent essentiellement sur des optimisations technologiques, mais peuvent conduire indirectement à la réduction des impacts sur l'environnement pour de nouveaux projets. Ils concernent la stabilité des câbles et l'hydrodynamique de fond d'une part, les processus turbulents sur les écoulements à proximité des hydroliennes d'autre part.

Concernant le suivi environnemental envisagé, l'Ae recommande de:

- *suivre les recommandations du guide « Guide d'évaluation des impacts environnementaux pour les technologies hydroliennes en mer » de France Énergies Marines, ou à défaut d'expliquer pourquoi ce n'est pas approprié ;*
- *examiner la possibilité de mutualiser, pour tout ou partie, le dispositif de suivi et de publication avec l'autre lauréat de l'AMI et de mettre en place un comité de suivi faisant appel à des experts pour proposer un cadre et une méthodologie de suivi ;*
- *faire en sorte que le dispositif de suivi soit cohérent avec le programme de surveillance et le suivi du programme de mesures du plan d'action pour le milieu marin Manche – Mer du Nord, élaboré en application de la directive cadre sur la stratégie pour le milieu marin (DCSMM),*
- *de prévoir que les données ainsi récoltées soient mises à la disposition des scientifiques et des structures et autorités chargées du rapportage européen sur la DCSMM,*
- *de s'engager à mettre en œuvre les mesures correctrices ou compensatoires qui apparaîtraient nécessaires.*

2.7 Résumé non technique

Le résumé non technique est complet et permet d'aborder les aspects principaux de l'étude d'impact, à l'exception de l'évaluation des incidences Natura 2000, de la conformité avec les planifications environnementales (SDAGE⁵² et PAMM⁵³, en particulier) et de l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.

L'Ae recommande de compléter le résumé non technique afin qu'il synthétise l'ensemble des principaux éléments du dossier.

⁵² Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Seine Normandie

⁵³ Plan d'action pour le milieu marin (Manche, mer du Nord)