

Le parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat

Point d'avancement du projet

18 juillet 2011

<http://paimpol-brehat.edf.com>



© EDF



*Un geste simple pour l'environnement,
n'imprimez ce message que si vous en avez l'utilité.*

Délégation Régionale Bretagne
7 rue Maillard de la Gourmerie
TSA 43935
35039 Rennes Cedex
tél. : 02 99 14 34 73

www.edf.com

EDF SA au capital 911 085 545 euros - 552 081 317 R.C.S. Paris

Synthèse :

Le parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat, au large de Ploubazlanec en Bretagne est une première mondiale.

EDF a décidé, en juillet 2008, de tester une technologie innovante de production d'électricité à partir de l'énergie prédictible des courants de marée. Afin d'être testées en conditions réelles et de prouver qu'elles sont respectueuses du milieu marin et de l'environnement, 4 hydroliennes seront définitivement raccordées au réseau électrique en 2012, après le test courant 2011 d'une première machine non connectée.

La concertation est un facteur-clé de réussite de ce projet : dès 2004 des échanges avec des professionnels de la mer (pêcheurs) ont eu lieu sur l'opportunité d'un tel projet, ainsi qu'avec l'ensemble des représentants de l'Etat, des élus, des usagers de la mer et des associations de protection de l'environnement. Ces parties prenantes ont été associées au projet en particulier par les réunions régulières du « Groupe de Liaison ». Ce groupe s'est réuni hier pour la 9ème fois, depuis septembre 2008.

Ce point d'étape a été l'occasion pour le Groupe de Liaison de constater :

- La poursuite des études et campagnes sur le terrain afin d'améliorer la connaissance de la zone, tant au niveau environnemental que technique.*
- Les progrès dans la mise au point des matériels et des conditions de leur déploiement. Le premier rendez-vous majeur est l'installation cet été 2011 d'une première hydrolienne test.*
- La poursuite de la mise en place, selon les étapes du projet, des mesures de suppression, de réduction ou de compensation d'impact sur l'environnement, ainsi que la mise en œuvre des mesures d'accompagnement de certains acteurs locaux, comme le programme de marquage de homards. Plusieurs conventions ont été signées en 2009.*
- L'obtention de toutes les autorisations administratives au printemps 2011, après un bon déroulement à l'été 2010 de l'enquête publique, qui s'était conclue par un avis favorable de la commission d'enquête, sans réserve et assorti de quelques recommandations.*

Des premières retombées économiques régionales sont également à souligner, avec l'attribution à STX (site de Lorient) du contrat de fabrication de la barge d'installation des hydroliennes et l'attribution à DCNS (site de Brest) de la fabrication des pales et du tripode, ainsi que l'assemblage de la machine test.

Ce parc hydrolien pourrait dans l'avenir être étendu en site d'essai national pour tester d'autres technologies d'hydroliennes, contribuant ainsi à faire émerger cette filière.

Précurseur et leader dans l'utilisation des énergies marines et renouvelables, EDF conforte ainsi son engagement en faveur du développement durable avec ce projet doté d'un budget de l'ordre de 40 millions d'euros.

Ce projet bénéficie du soutien de la Région Bretagne, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et de l'Union européenne. Celle-ci s'engage en Bretagne avec le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).



SOMMAIRE

1. Les objectifs	p4
• Contribution à l'émergence de la filière	p4
• Une machine test en 2011	p4
• Un parc connecté au réseau en 2012	p4
2. Données techniques du projet	p5
• Synthèse : principales caractéristiques	p5
• Les hydroliennes	p6
• Les autres équipements	p7
3. Intégration du projet dans l'environnement	p9
• Un projet conçu dans le respect de l'environnement	p9
• L'étude d'impact environnemental : points-clés	p10
• Des campagnes de mesures pour connaître l'environnement et suivre son évolution	p11
• Une volonté de supprimer, réduire et compenser les impacts	p12
• Information et concertation régulières	p13
4. Retombées territoriales	p14
5. Procédures administratives	p15
6. Calendrier et perspectives	p16
• Etapes franchies	p16
• Etapes à venir	p16

1. Les objectifs

- Contribution à l'émergence de la filière

La France doit atteindre en 2020 l'objectif de 23% d'énergie renouvelable dans la consommation d'électricité. Ce chiffre est très ambitieux. Le Grenelle de l'environnement a structuré la réflexion sur le développement des énergies renouvelables, et identifié « l'importance des démonstrateurs comme étape clef du processus d'innovation avec la demande d'une expérimentation à grande échelle d'un parc d'hydroliennes ».

Le projet de parc hydrolien de Paimpol-Bréhat, qui constitue une première dans le monde, a comme enjeu de tester la faisabilité technique, économique, environnementale et administrative d'un tel parc de démonstration pré-industriel, pour favoriser le développement d'une filière énergétique française et atteindre un coût du kWh compétitif à l'horizon 2020.

L'objet principal du projet est la production d'énergie électrique renouvelable qui entre dans les objectifs de la politique énergétique de la France. Le projet constitue également une piste pour diminuer la dépendance énergétique de la Bretagne. Le parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat comprendra 4 hydroliennes d'une puissance unitaire de 500 kW, soit une puissance totale du parc de 2 MW, raccordées d'ici l'automne 2012.

Ce parc hydrolien pourrait dans l'avenir être étendu en site d'essai national pour tester d'autres technologies d'hydroliennes, contribuant ainsi à faire émerger cette filière.

Précurseur et leader dans l'utilisation des énergies marines et renouvelables, EDF conforte son engagement en faveur du développement durable avec ce projet d'un budget de l'ordre de 40 millions d'euros.

Afin de maîtriser les risques d'un tel projet, EDF a décidé de le réaliser en 2 phases.

- Une machine test en 2011

Une première phase est destinée à tester une machine en conditions réelles. Cette première hydrolienne sera installée courant de l'été 2011 sur le site de la Horaine, pour être testée quelques mois sans raccordement au réseau. Elle sera ensuite sortie de l'eau et stockée sur sa barge d'installation, le temps de réaliser des modifications, voire de la maintenance, et dans l'attente de la seconde phase.

L'objet est de vérifier les choix techniques et éventuellement d'améliorer les performances et les conditions d'installation pour limiter ainsi les risques industriels et environnementaux lors de la mise en place du parc de 4 machines. Les résultats obtenus permettront de valider en particulier les éléments suivants : conception / fabrication / installation / maintenance / impact environnemental.

- Un parc connecté au réseau en 2012

La seconde phase consistera en l'installation, d'ici l'automne 2012, des 4 hydroliennes et en leur connexion à un convertisseur sous-marin, sur le site de la Horaine. Le convertisseur sera relié au réseau ERDF (Electricité Réseau Distribution France gestionnaire du réseau de distribution), par un câble sous-marin d'évacuation d'énergie.

2. Données techniques du projet

- Synthèse : principales caractéristiques

Les principales caractéristiques techniques retenues pour le démonstrateur sont :

- 4 hydroliennes (rotor 12 m, Venturi de 16 m, puissance de 500 kW, fondation gravitaire),
- une implantation dans la zone de plus fort courant à une profondeur d'environ 35 m,
- une installation au moyen d'une barge-catamaran construite spécialement pour ces machines,
- un poste de conversion immergé à proximité des machines,
- un câble sous-marin de raccordement à la terre (15 km) au droit de l'anse de Launay,
- une évacuation de l'énergie via un poste de livraison à terre.

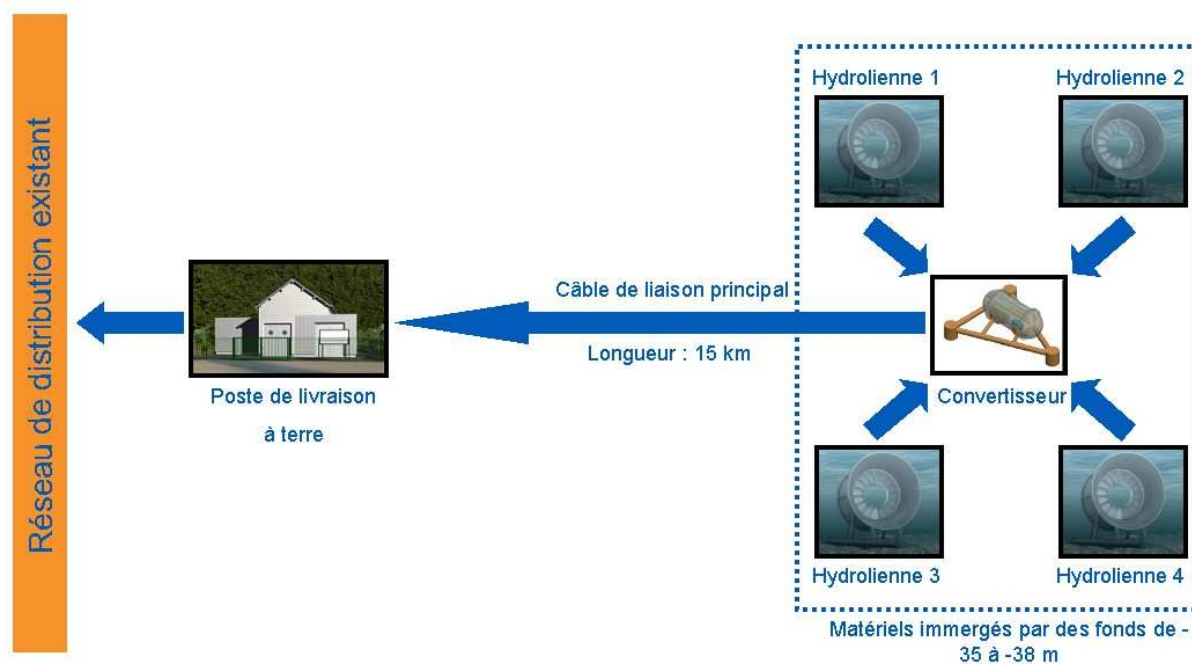


Schéma de principe du parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat

- Les hydroliennes

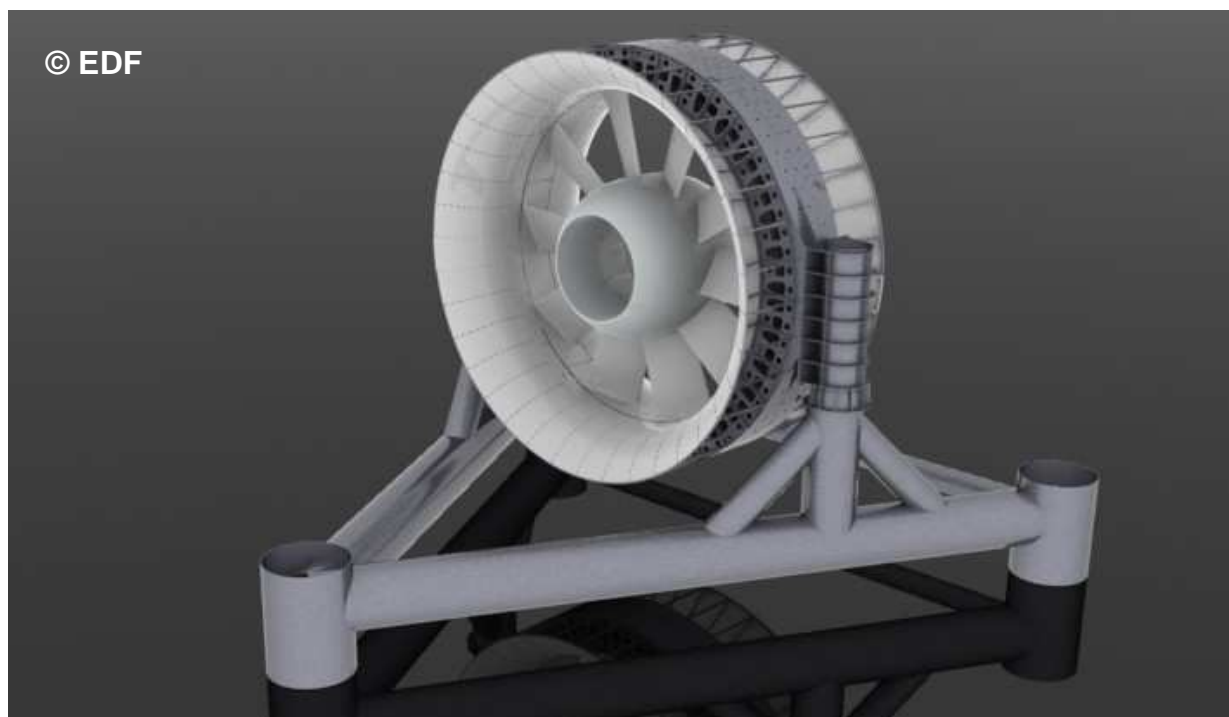
En octobre 2008, EDF a retenu la technologie développée par OpenHydro, société irlandaise, dans laquelle le groupe DCNS a pris en 2010 une participation à hauteur de 8%.

La roue, constituée de pales fixes et bi-directionnelles, est en fibre de verre et présente la particularité d'être évidée en son centre, permettant ainsi le passage des poissons et mammifères marins. Le maintien et le guidage de l'ensemble roue / rotor dans son logement sont assurés par des paliers pour les faibles vitesses puis par la création d'un film d'eau à vitesse nominale. La machine comporte un nombre restreint de composants et ne nécessite aucun asservissement, ce qui est très positif (contrôle commande simplifié et absence d'huile). Cette machine est montée sur une structure métallique ballastée de type support gravitaire en forme de tripode.

La machine électrique est constituée d'une génératrice synchrone à aimants permanents, dont l'installation directe sur la périphérie de la roue permet l'économie des paliers et multiplicateurs équipant usuellement les turbines.

Le diamètre extérieur des machines testées à l'EMEC (Centre Européen des Energies Marines, en Ecosse) depuis 2007 est de 6 m, pour un encombrement de l'ordre de 16 m au dessus du fond marin et d'un poids de 240 tonnes. En 2009, une machine de taille supérieure (10 m de diamètre) a été installée dans la Baie de Fundy au Canada.

Dans un souci d'optimisation des performances et compte tenu du potentiel du site de Paimpol-Bréhat, EDF a décidé de développer en partenariat avec le constructeur une machine ayant une capacité encore supérieure : après analyse, c'est une machine de 16 mètres de diamètre extérieur avec Venturi qui a été retenue.



Vue d'artiste de l'hydrolienne test

Les études d'optimisation des hydroliennes ont été finalisées par OpenHydro, avec l'assistance d'EDF. Un complément de conception ou des améliorations pourront éventuellement être réalisés à l'issue de la phase de test de la machine test qui sera mise à l'eau à l'été.

Machine test et son modèle réduit

En lien avec OpenHydro, EDF a engagé des études (calculs de mécanique des fluides) afin d'optimiser la conception de la roue. L'objectif était de définir une géométrie optimale pour les pales, le venturi et la taille du centre évidé.

Cette phase d'optimisation finalisée, un modèle réduit (6 m de diamètre) de la machine test a été construit en Irlande, transporté et mis en place au Centre Européen des Energies Marines (EMEC) fin 2010.

La turbine est en phase de tests depuis mi-janvier 2011. Les résultats montrent que les performances atteintes sont meilleures que celles prévues par les études, ce qui est encourageant.

Construction de la turbine de machine test

La construction de la turbine de la machine test de Paimpol-Bréhat vient de s'achever à Greenore (Irlande). Les pales en résine ont été fabriquées par DCNS Lorient (à raison d'une pale par semaine).

La turbine a été chargée sur cargo le 14 juillet 2011 et elle vient d'être déchargée ce 18 juillet à Brest pour être mise en place sur le terre-plein du bassin n° 9.

Fabrication du Tripode et assemblage de la machine test

DCNS a en charge la réalisation du tripode et l'assemblage des différents composants de la machine dans ses infrastructures portuaires propres. Les éléments du tripode ont été sous-traités à CMP pour des raisons de charge et l'assemblage soudage sera réalisé par DCNS en fond de bassin N° 9 à Brest. Ce tripode a été achevé début juillet 2011.

Les opérations d'assemblage (calage et soudage des supports sur le tripode, installation des venturis et assemblage final de la machine) interviendront du 20 juillet 2011 au 24 août 2011.

• Les autres équipements

La barge

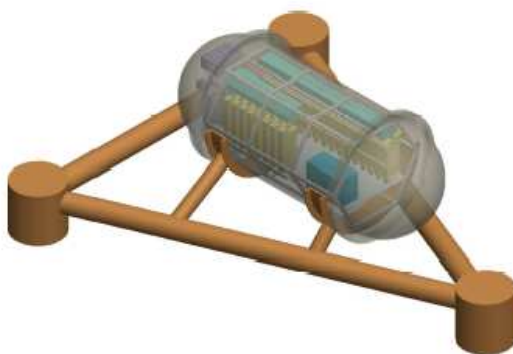
La barge a été fabriquée chez STX à Lorient pour le compte d'OpenHydro. Ses dimensions en font un prototype unique : longueur de 58 mètres, largeur de 35 mètres.

La mise à l'eau (sortie des ateliers STX) a eu lieu le 5 mai 2011. Livrée fin mai au port DCNS de Lorient, elle est arrivée au port DCNS de Brest le 1^{er} juillet, où elle est amarrée).

Le convertisseur off-shore

Un convertisseur off-shore, fourni par la société française Converteam, sera installé à proximité des hydroliennes. Son rôle est de redresser le courant produit par les machines et d'élever sa tension à 10 kV afin de pouvoir le transporter. Le convertisseur aura une forme cylindrique (3 m de diamètre x 8 m de long). D'une hauteur totale de 5m, il sera immergé et également fixé sur une structure porteuse gravitaire de type tripode, de dimensions extérieures 12,5 x 10,5 m, dont les pieds auront un diamètre unitaire de 1,5 m. Il contiendra un liquide réfrigérant non toxique et biodégradable.

Converteam est désormais entrée en phase d'études détaillées, qu'elle finalisera en septembre 2011.



vue d'artiste du convertisseur sous-marin sur son tripode

Le câble

Un câble principal d'environ 15 km reliera le convertisseur à un poste de livraison sur le parking de l'anse de Launay, destiné à raccorder l'énergie produite au réseau de distribution d'électricité. Ce poste de livraison sera situé à l'extérieur de la bande littorale des 100 m, sur le parking communal adjacent au hameau de Launay-Mal-Nommé (commune de Ploubazlanec).

EDF a dimensionné le convertisseur et le câble d'évacuation d'énergie de façon à répondre à la volonté de ses partenaires institutionnels de faire évoluer son parc en un site d'essai ouvert à d'autres technologies, pour permettre l'émergence d'une filière française.

SILEC CABLES, société française sélectionnée par EDF à l'issue d'un appel d'offres international, a remis son étude d'exécution pour la fabrication du câble d'évacuation de l'énergie. La fabrication du câble prototype est en cours. Les tests sur ce prototype sont programmés durant l'été à Montereau.

Pour l'installation du câble, EDF a retenu, à l'issue d'un appel d'offres international, la société française LD TRAVOCEAN. Les études d'exécution vont être engagées sous peu, ainsi que la réservation des moyens nautiques pour les opérations offshore de 2012.

3. Intégration du projet dans l'environnement

- Un projet conçu dans le respect de l'environnement

Dès sa conception, et en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, les caractéristiques principales du projet ont été choisies en vue de supprimer ou réduire son impact sur l'environnement.

La technologie est adaptée à la sensibilité du milieu

Les hydroliennes sont conçues pour résister aux exigences du milieu marin et leur centre évidé permet le passage des poissons et mammifères marins. La technologie est restreinte au strict nécessaire : les hydroliennes ne comportent pas de multiplicateur, de système de refroidissement, de transmission mécanique ou d'électronique de puissance, ni de fluide lubrifiant ou réfrigérant.

Le convertisseur off-shore est hermétique et n'est donc pas susceptible d'affecter le milieu environnant. Il contient environ 4 m³ d'un réfrigérant non toxique et biodégradable. Même dans le cas improbable de fuite, l'impact sur la qualité de l'eau et le milieu environnant serait négligeable en raison du faible volume, de l'absence de polluant toxique et de la biodégradabilité du liquide classé « sans danger pour l'eau » par l'agence fédérale allemande pour l'environnement.

Le câble de transmission suit un tracé optimisé pour réduire au maximum son empreinte écologique ; il a notamment été dévié pour éviter une zone de maërl. Le site d'atterrissage retenu, l'anse de Launay, est le moins sensible du point de vue environnemental (pas d'espèces protégées), bien que le plus éloigné du parc hydrolien.

Le poste de livraison à terre a fait l'objet d'un traitement architectural et d'une intégration paysagère (végétalisation périphérique). Il sera également doté de protections anti-bruit.

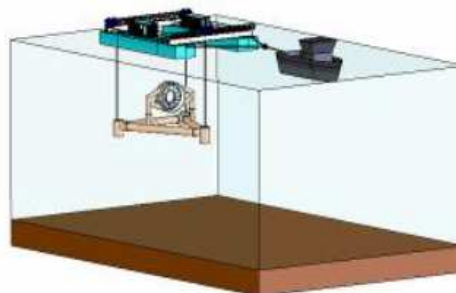
Les techniques de pose sont adaptées à la sensibilité du milieu marin

Les hydroliennes seront assemblées à terre, transportées et posées sur le fond au moyen d'une barge spécialement conçue à cet effet. Cette opération ne donnera lieu à aucun forage, ni ancrage, le poids des machines étant suffisant pour assurer leur stabilité. La pose des machines n'aura pas d'impact notable sur le milieu marin. L'emprise affectée est limitée à environ 21 m² par machine.

Le convertisseur off-shore repose également sur une structure en tripode. Il sera assemblé à terre, transporté et posé sur le fond selon le même procédé que les hydroliennes. L'emprise impactée est très largement inférieure à celle d'une hydrolienne.



Transport de l'hydrolienne



Pose de l'hydrolienne sur le fond marin

Le câble de liaison donnera lieu à des techniques de pose et d'enfouissement différentes selon les secteurs (pleine mer, estran, littoral), et selon la nature des fonds (dur, meuble) :

- Sur fond dur, en mer : le câble est simplement lesté au fond. Le relief rocheux sera utilisé au maximum afin d'assurer au câble une stabilité optimale.
- Sur fond meuble, en mer et sur l'estran : il sera ensouillé à l'aide d'un robot ensouilleur. Cette technique d'enfouissement permet de limiter la tranchée au strict minimum (30 cm au plus).
- Sur fond meuble de l'estran (100 derniers mètres) : l'enfouissement sera réalisé à l'aide d'une pelle mécanique à godet étroit (50 cm). Pas de trace visible du câble à l'issue des travaux.

Pour les travaux dans l'anse de Launay, EDF a choisi une période (fin du printemps) permettant de réduire le dérangement des usagers (conchyliculture, plaisance, ...) et de l'avifaune.

La maintenance ultérieure est adaptée à la sensibilité du milieu marin

La maintenance des hydroliennes et du convertisseur aura lieu dans les mêmes conditions que celles liées à leur implantation initiale, par transfert des systèmes à terre après relevage de l'ensemble au moyen de la barge. Il est prévu en moyenne une opération de maintenance tous les 4 à 5 ans tant pour les hydroliennes que pour le convertisseur. Il n'est pas prévu d'opération de maintenance sur le câble.

• **L'étude d'impact environnemental : points-clés**

L'étude d'impact environnemental présente l'environnement du site, la technologie retenue, puis analyse les effets du projet sur l'environnement, avant de détailler les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les possibles impacts du projet.

Les travaux sont de très courte durée et ne généreront que des impacts très localisés et temporaires, en mer comme dans l'anse de Launay. Un impact temporaire sur le niveau sonore ambiant et sur le paysage est attendu au niveau de l'anse. Les impacts du parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat « à terme » (en phase d'exploitation) sont pour la plupart négligeables : diminution locale des vitesses de courants, champ électromagnétique (du câble) à peine perceptible ; risques de collision des poissons/cétacés/oiseaux avec les machines jugés négligeables ; risques nuls de collision avec les navires. Quelques impacts mineurs sont compensés.

La commission d'enquête et les services instructeurs de l'Etat ont salué le caractère détaillé et la qualité de cette étude, qui pourrait servir de référence pour les futurs dossiers d'énergie marine. Cette étude a aussi été présentée au Comité Opérationnel « Etudes d'impact » du Grenelle de la Mer début 2010.

- **Des campagnes de mesures pour connaître l'environnement et suivre son évolution**

Des reconnaissances et études ont été réalisées au cours de l'année 2008 dans le cadre des études de faisabilité du projet, en particulier pour l'établissement de l'étude d'impact : cartographie de la faune et de la flore des fonds marins, analyses benthiques à partir des échantillons prélevés à la benne, travaux de terrain pour le milieu marin à Launay (zones d'habitat, cartographie des invertébrés et des herbiers,...). Entre début 2009 et mi-2010, des mesures complémentaires ont été réalisées.

Des mesures acoustiques sous-marines

Des mesures acoustiques marines ont été réalisées (2 campagnes en août et septembre 2009) afin de préciser l'état initial du bruit existant sur la zone. De nouvelles mesures seront faites lorsque les hydroliennes et le convertisseur seront en place, afin d'évaluer le niveau sonore que ces équipements génèrent. Les résultats serviront de base à l'analyse de l'éventuel impact acoustique des hydroliennes sur les mammifères marins.

Des mesures d'acoustique passive sont en cours de réalisation sur site par la société SINAY pour évaluer la fréquentation du site par les mammifères marins avant la mise en place des hydroliennes.. Ces mesures seront à nouveau effectuées après mise en place des machines.

Des reconnaissances pour le tracé du câble

Après des reconnaissances géophysiques et bathymétriques, d'autres manuelles (sonde légère et GPS) ont été menées mi-novembre 2009 afin d'apprécier l'épaisseur de sédiment sur la zone de l'estran et de confirmer la faisabilité de l'ensouillage du câble sur l'atterrage en Baie de Launay. Des reconnaissances par tranchée sur le tracé du câble on shore ont également été réalisées en Mai 2010 en complément des sondages forés au droit du poste et des futures latrines de la commune de Ploubazlanec.

Une campagne de mesures de courant sur le fond marin a été réalisée en juin 2010 au droit du tracé du câble et sur la zone d'implantation des machines. Il est par ailleurs probable que l'adjudicataire du marché d'installation du câble réalisera ses propres reconnaissances.

Des mesures acoustiques terrestres sur le parking dans l'Anse de Launay

Deux campagnes de mesures de l'environnement sonore nocturne près du poste de livraison ont été menées, par un cabinet extérieur et par la R&D d'EDF, pour permettre d'évaluer les émergences liées au poste. Ces campagnes ont été réalisées pour des coefficients de marée faible et moyen et lors de jours sans vent. Le bruit (état initial) est très faible.

La conception (aéroréfrigérant) tiendra compte de cette contrainte. EDF a imposé à son fournisseur la réalisation d'études spécifiques pour minimiser le signal sonore des matériels.

La conception du poste de livraison dans son ensemble prendra en compte les caractéristiques précises des sources et matériaux. Les premiers résultats de l'étude réalisée permettent d'ores et déjà d'être assuré que la réglementation (+ 5 dB de jour et + 3 dB de nuit) sera respectée.

- **Une volonté de supprimer, réduire et compenser les impacts**

La commission d'enquête a acté dans son rapport les impacts limités du projet et la pertinence des mesures compensatoires proposées.

Des mesures compensatoires, liées aux travaux ou à la présence du parc, ont été proposées pour répondre aux gênes éventuelles pour les usagers, ou encore pour compenser l'impact sur le milieu naturel.

Mesures compensatoires pour les usagers

Deux concessions ostréicoles devraient être soit gênées temporairement lors des travaux soit modifiées à plus long terme du fait de l'ensouillage du câble. Une convention a ainsi été signée en 2009 avec l'ostréiculteur principalement concerné.

L'ensouillage du câble entraînera des modifications des pratiques habituelles de pêche (dragage de praire / pêche à la ligne / palangre). Une convention avec le Comité Local des Pêches a ainsi été signée en 2009, pour prévoir notamment le soutien financier des pêcheurs concernés.

Mesures compensatoires pour le milieu naturel

L'ensouillage du câble dans l'anse de Launay affecte une partie très limitée des herbiers de zostères.

- Il est proposé de **reconstituer les herbiers de zostères**, par rebouturage ou réimplantation des pieds prélevés, au niveau du tracé du câble (330 ha environ) mais également sur les secteurs potentiellement favorables de l'anse de Launay d'où ils sont actuellement absents et où les usages n'empêcheraient pas a priori leur maintien ultérieur. Le suivi de l'efficacité de ces deux techniques pourrait alors servir de retour d'expérience dans d'autres situations

Les connaissances sont encore très limitées concernant l'impact potentiel des hydroliennes sur les mammifères marins et les poissons, ou encore du câble sur le benthos. Il est proposé :

- De réaliser un **suivi par acoustique passive de la fréquentation du parc hydrolien par les dauphins et marsouins** et de le comparer à une situation antérieure (à mesurer l'année précédant la mise en place du parc). La définition du protocole de cette étude et sa mise en oeuvre sont faites **en concertation et partenariat avec les spécialistes du domaine, Océanopolis et Ifremer**
- De réaliser un **suivi du benthos** au droit du parc hydrolien et au niveau de l'anse de Launay

Des mesures d'accompagnement sont aussi mises en œuvre pour l'intégration du projet.

Une convention a été signée avec la mairie de Ploubazlanec en 2009, pour qu'EDF l'accompagne financièrement dans le remplacement du bâtiment des latrines publiques situées sur le parking communal de Launay, afin d'en améliorer l'intégration paysagère.

Une convention a été signée en 2009 avec le Comité Local des Pêches afin d'accompagner les opérations de soutien de la productivité des « stocks » de certaines des ressources importantes dans l'économie locale. Il s'agit en particulier de soutenir le programme de marquage du homard.

EDF, enfin, accompagne financièrement **l'aménagement des locaux de la réserve Lapicque (située à Launay)**, dans le cadre du projet pédagogique envisagé par l'association gestionnaire de cette réserve.

- **Information et concertation régulières**

Depuis 2004, EDF a initié la concertation avec les principales parties prenantes. D'une façon générale, les hydroliennes sont bien perçues et reçoivent un accueil favorable. Ce résultat est le fruit d'un travail systématique d'information et de consultation de l'ensemble des parties prenantes : les services de l'Etat, les collectivités locales et territoriales, les élus, les usagers de la mer (pêcheurs professionnels, plaisanciers, plongeurs,...), les associations de protection de l'environnement...

Dès septembre 2008, un Groupe de Liaison a été créé. Les représentants se sont ainsi retrouvés régulièrement (9 réunions), occasion pour EDF d'exposer l'avancement du projet, d'écouter et prendre en compte des propositions (par exemple, la situation optimum des hydroliennes dans la colonne d'eau a été prise lors d'un débat public).

Parallèlement, EDF a organisé plusieurs réunions (réunion publique et à destination des riverains de l'anse de Launay), afin d'exposer le projet technique et le traitement architectural du bâtiment du poste, et pour recueillir leurs avis.

4. Retombées territoriales

Les collectivités locales pourront valoriser fortement l'image très positive liée à ce premier parc industriel hydrolien, dans une Région Bretagne déjà très fortement impliquée dans le développement des Energies renouvelables.

Des retombées économiques positives sont attendues via l'activité générée pour des entreprises locales dans le cadre du suivi technique et environnemental qui sera mis en place, pour acquérir des informations sur le fonctionnement et les impacts du parc.

Concernant la construction et l'installation des équipements du parc d'hydroliennes, EDF joue le rôle de facilitateur entre les entreprises qui en ont la charge, et les acteurs du tissu économique régional et local.

Le chantier STX de Lorient a construit pour OpenHydro, en moins d'un an, la barge d'installation.

Pour les travaux de chaudronnerie, une liste d'entreprises régionales avait été établie. Après le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt en mai 2009, 5 entreprises avaient répondu positivement : SAMETO, TIMOLOR, SNEF, ENDEL, DCNS. Finalement DCNS Brest a été retenue pour la fabrication du tripode métallique. DCNS s'est également vu confier par OpenHydro la fabrication des pales (site de Lorient) puis l'assemblage final de l'hydrolienne test (site de Brest).

Au total, le projet hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat est réalisé à 70% par des acteurs français, et la Bretagne bénéficie d'un quart des retombées économiques directes du projet.

Concernant les infrastructures portuaires, il a été décidé, en lien avec les Elus et la Région, qu'EDF réalise l'étude appliquée à son parc pilote, l'étude plus large (centre d'essai et développement régional) étant du ressort de la Région. EDF a achevé en novembre 2009 **le travail d'inter-comparaison des infrastructures portuaires a confirmé que :**

- **Seul un grand port industriel comme Brest est bien adapté au lot d'assemblage des hydroliennes**
- **les contraintes sont nettement moins exigeantes pour le lot convertisseur, l'étude sur ce point est en cours de finalisation.**

Le projet entraînera également des retombées économiques locales au travers des activités générées pour les opérations de transport des hydroliennes et de maintenance. Ces opérations de maintenance pourront se faire en partie au large (pour les petites opérations) et en partie dans des ports locaux.

5. Procédures administratives

Pour obtenir l'autorisation d'exploiter ce parc d'une puissance installée inférieure à 4,5 MW, EDF a déposé, auprès du Ministre chargé de l'Energie, une **déclaration au titre de la « loi sur l'énergie »** (loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité).

Les quatre autres procédures nécessitaient la tenue d'une enquête publique. Conformément à la réglementation, ces quatre enquêtes publiques ont été réalisées conjointement entre le 26 mai et le 28 juin 2010 :

- **Une autorisation au titre de la loi sur l'eau** qui couvre les travaux réalisés sur le milieu marin, de la pleine mer et jusqu'au rivage. Elle permet à EDF de poser les machines et de procéder à l'installation du câble sur le sol ou sous-sol de la mer.
- **Une concession d'occupation du domaine public maritime (DPM)** qui a pour objet d'autoriser l'occupation du DPM pendant toute la durée d'exploitation du parc hydrolien, et contient les éléments permettant de fixer les conditions de cette occupation.
- **Un permis de construire** qui a pour objet l'établissement et la construction des ouvrages en milieu marin et à terre. Il couvre la totalité du périmètre du projet et porte sur l'ensemble des installations le composant, à savoir les 4 hydroliennes, le convertisseur off-shore, le câble de liaison principal et le poste de livraison d'électricité à terre.
- **Un dossier d'enquête publique au titre du Code de l'Environnement** qui a pour objet de soumettre à enquête publique les opérations susceptibles d'affecter l'environnement (loi Bouchardeau).

Dans son rapport de fin d'enquête remis en août 2010 au Préfet des Côtes d'Armor, **la commission d'enquête a émis un avis favorable sans réserve assorti de quelques recommandations**, dont la mise en place d'un Comité de Suivi (environnement, bilan d'exploitation, évolutions éventuelles de l'expérimentation), le respect des engagements pris par le pétitionnaire (couche d'argile, tables ostréicoles), l'établissement d'un protocole de suivi environnemental avec les parties intéressées, et la saisine de la Commission nautique locale (sécurité/balisage).

Afin de maîtriser les risques administratifs relatifs à la réalisation des tests sur cette première hydrolienne, deux demandes distinctes d'autorisations temporaires ont également été déposées, comportant une étude d'impact comme l'exige la réglementation, au titre de la « loi sur l'eau », et pour occuper temporairement le domaine public maritime.

Initiée fin 2010, la demande d'autorisation d'exploitation (loi sur l'énergie) a abouti à la délivrance d'un récépissé par le Ministère de l'Energie en mars 2011.

Le 9 mai 2011, le Préfet des Côtes d'Armor a signé le dernier des arrêtés nécessaires, ce qui a clos la période d'instruction des procédures administratives. Le déroulement de ces procédures a été exemplaire depuis 2 ans. Tous les acteurs ont en effet été très moteurs lors de la consultation des services et de l'instruction.

6. Calendrier et perspectives

Le parc hydrolien EDF de Paimpol-Bréhat : une réalisation à l'horizon 2012, avec un jalon important en 2011 : le test d'une première hydrolienne.

• Etapes franchies

- Septembre 2004 : EDF prend les premiers contacts avec les comités des pêches, régionaux et locaux, en Bretagne et Basse-Normandie sur la faisabilité d'un parc hydrolien
- Juillet 2008 : EDF choisit le site de Paimpol-Bréhat pour y implanter son premier parc hydrolien
- Octobre 2008 : EDF annonce le choix de la technologie hydrolienne d'OpenHydro
- Juillet 2009 : Démarrage officiel de l'instruction administrative (assentiment de la Préfecture maritime sur le dossier de demande d'occupation du domaine public maritime)
- Octobre 2009 : EDF dépose en Préfecture ses dossiers « permis de construire » et « loi sur l'eau »
- Août 2010 : Suite à l'enquête publique, la commission d'enquête remet au Préfet des Côtes d'Armor un avis favorable sans réserve et avec quelques recommandations
- Janvier 2011 : début des tests sur le modèle réduit à l'EMEC (Ecosse)
- Mai 2011 : EDF obtient l'ensemble des autorisations délivrées par le Préfet des Côtes d'Armor.
- 1^{er} juillet 2011 : arrivée de la barge à Brest
- 18 juillet 2011 : arrivée de la turbine à Brest

• Etapes à venir :

A court et moyen terme :

- assemblage final et tests à quai de la machine test : jusqu'au 24 août 2011
- installation de la machine test : début septembre 2011
- récupération de la machine test : octobre 2011
- construction du poste à terre sur le parking de Launay : à partir de septembre 2011

A plus long terme :

- construction des 3 autres machines : printemps 2012
- fabrication du câble : octobre 2011 à mars 2012
- travaux d'atterrage (câble) : entre mars et mai 2012
- installation des 4 machines et du convertisseur : été 2012
- tests et mise en service du parc : automne 2012