

# CHIFFRES CLÉS

*Puissance installée à fin septembre 2016*

**241,04 MW**

*Production électrique en 2015*

**4 87 GWh**

*Objectif pour l'éolien en mer  
posé à fin 2018*

**500 MW**

*À fin 2023*

**3 000 MW**

*à quoi s'ajoutent entre 500 et 6 000 MW  
de nouveaux projets engagés à cette date*

*Objectif pour les filières EMR  
(hormis l'éolien posé en mer) à fin 2023*

**100 MW**

*de puissance supplémentaire installée  
à quoi s'ajoutent entre 200 et 2 000 MW  
de nouveaux projets engagés à cette date*



Seconde hydrolienne DCNS/  
Openhydro du parc démonstrateur  
hydrolien d'EDF sur le site de Paimpol-  
Bréhat - Côtes-d'Armor (Bretagne)

DCNS/Openhydro

**F**orte de son potentiel naturel qui couvre l'ensemble des différentes technologies possibles, la France entend jouer les premiers rôles dans le développement industriel des énergies marines renouvelables dans le monde. Présentation en détail de ces filières où les défis technologiques sont à la mesure des enjeux énergétiques.

## FILIÈRE ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

### Observ'ER

Le Baromètre 2016  
des énergies renouvelables  
électriques en France

Les ressources énergétiques issues de la mer sont multiples. Elles proviennent des vents marins, des courants, des marées, de la houle, du gradient thermique ou encore du gradient osmotique. Les technologies permettant leur valorisation ont des degrés de maturité différents, les plus avancées étant l'éolien offshore posé et flottant, l'hydrolien (courants) et le marée-moteur.

Quelles que soient les technologies, l'État français fonde de grands espoirs dans ces énergies marines et affiche de fortes ambitions. Pour l'éolien offshore posé, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit ainsi d'attribuer entre 0,5 et 6 GW à l'horizon 2023, en plus des 3 GW en cours de réalisation suite aux deux premiers appels d'offres. Le futur appel d'offres lancé en 2017 sur les zones de Dunkerque et d'Oléron assurera d'ores et déjà 1 GW supplémentaire. Pour l'éolien offshore flottant et l'hydrolien, des appels d'offres commerciaux seront lancés en 2017. L'objectif 2023 de la PPE est de 0,2 à 2 GW en plus des 0,1 GW de projets pilotes. La visibilité donnée par ces programmations permet à la filière d'engager la construction d'une filière industrielle française à même de conquérir des parts sur un marché mondial très concurrentiel.

En France, les chantiers d'éolien en mer sont issus de deux appels d'offres organisés depuis le début des années 2010 par la CRE. Le 7 mai 2014 étaient rendus publics les lauréats du second appel d'offres éolien en mer ouvert en janvier 2013. Les sites du Tréport, dans la Somme, ainsi que des îles d'Yeu et de Noirmoutier, en Vendée, étaient alors attribués au consortium emmené par Engie et Energias de Portugal Renewables, associé à Neoen Marine et Areva. Additionnés aux quatre premiers projets retenus lors de l'appel d'offres de juillet 2011 (voir carte n° 1), les six chantiers identifiés lançaient le développement de l'éolien en mer français, dont les premiers kWh étaient prévus avant 2020. Initialement attendus pour la fin de la décennie actuelle, les premiers MWh ne seront finalement pas produits avant le début des années 2020.

Les différents consortiums lauréats ont connu beaucoup de changements depuis l'attribution des lots. Dans le groupe emmené par EDF EN, le canadien Enbridge a repris les parts du danois Dong. Ce dernier souhaitait le leadership sur au moins un des quatre sites remportés, ce que refusait EDF EN. Le nouveau venu est un exploitant d'oléoducs et de gazoducs en Amérique du Nord, et son entrée dans le consortium lui permet de se diversifier dans l'éolien. Côté turbinier, l'acquisition d'Alstom par General Electric a aussi compliqué les choses. Les élus et PME locaux associés aux chantiers retenus cherchent à être rassurés quant à la volonté du géant américain de poursuivre l'aventure éolienne en mer. Alstom Renewable Power a jusqu'ici toujours confirmé les engagements pris. Les sites de Saint-Nazaire, Courseulles-sur-Mer et

## ÉOLIEN EN MER : DES RETARDS D'ORES ET DÉJÀ ANNONCÉS

L'éolien offshore qui existe aujourd'hui en Europe s'implante sur des sites en eau peu profonde, de 5 à 40 mètres, où les fondations des éoliennes sont posées sur le fond marin. On parle d'éolien "posé", par opposition à l'éolien offshore "flottant", qui concerne des profondeurs plus importantes

### Observ'ER

Le Baromètre 2016  
des énergies renouvelables  
électriques en France



# ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

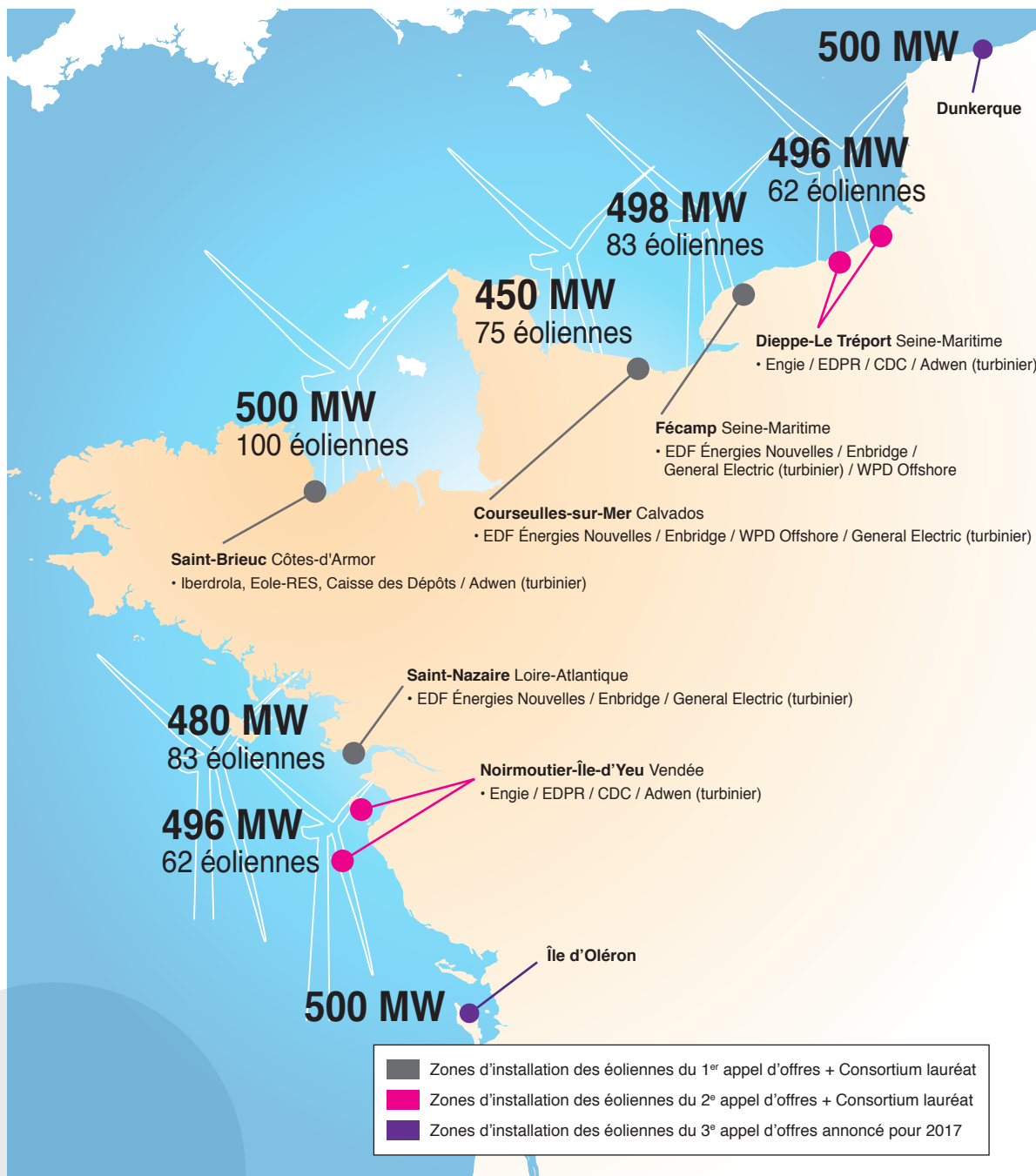
Fécamp ont obtenu en 2016 leurs autorisations d'implantation et d'exploitation, mais des recours d'opposants ont été déposés contre ces arrêtés préfectoraux. De ce fait,

EDF a annoncé un an de retard supplémentaire pour la mise en service de ces parcs, désormais prévue pour 2021.

## Carte n° 1

### Cartographie des zones de développement de l'éolien offshore posé en France

Source : Observ'ER d'après DGEC



100

**Observ'ER**

Le Baromètre 2016  
des énergies renouvelables  
électriques en France

## L'éolien offshore en Europe

Dans le nord de l'Europe, les connexions de turbines offshore ont connu un pic d'activité durant l'année 2015, avec un niveau de raccordement qui a plus que doublé par rapport à 2014. Trois pays ont vu leur puissance offshore augmenter, à savoir l'Allemagne, le Royaume-Uni et les Pays-Bas, soit au total 3 014,6 MW nouvellement raccordés. Ce niveau permet à la puissance du parc de l'Union européenne de franchir le seuil des 11 GW, avec 11 001,6 MW raccordés fin 2015.

Pour l'année 2016, l'Ewea (European Wind Energy Association) s'attend à une diminution du nombre de mégawatts connectés. Selon l'association, six parcs sont actuellement en construction et sont susceptibles de porter la puissance européenne à 12,9 GW. L'Ewea a également identifié 26,4 GW de projets dont la construction a été annoncée sur la prochaine décennie, et un total de 63,5 GW de projets en phase de développement. Le plus grand d'entre eux a été annoncé le 3 février par le comité de direction de Dong Energy, qui a approuvé une décision finale d'investissement pour la construction du parc offshore de Hornsea One, au large des côtes de Grimsby, dans le nord de l'Angleterre. Ce parc disposera d'une capacité de 1 200 MW et pourra alimenter un million de foyers britanniques d'ici à 2020.

### Puissances éoliennes offshore raccordées en Europe, en MW

|              | 2014           | 2015            |
|--------------|----------------|-----------------|
| Royaume-Uni  | 4 501,3        | 5 104,5         |
| Allemagne    | 1 012,5        | 3 294,9         |
| Danemark     | 1 271,1        | 1 271,1         |
| Belgique     | 712,2          | 712,2           |
| Pays-Bas     | 228,0          | 357             |
| Suède        | 211,7          | 201,7           |
| Finlande     | 28,0           | 28,0            |
| Irlande      | 25,2           | 25,2            |
| Espagne      | 5,0            | 5,0             |
| Portugal     | 2,0            | 2,0             |
| <b>Total</b> | <b>7 997,0</b> | <b>11 001,6</b> |

Source : EurObserv'ER 2016

Concernant le site de Saint-Brieuc, le consortium initial regroupait Iberdrola, RES, Neoen Marine, Areva comme turbinier et Technip pour l'installation. Là aussi des mouvements ont eu lieu. Non seulement Neoen Marine est passée en juillet 2016 en totalité dans le giron de l'investisseur public, mais Areva a annoncé en septembre 2016 son désengagement de l'activité

éolienne en cédant à Gamesa ses parts du groupe Adwen, faisant ainsi de l'industriel espagnol l'unique actionnaire. Par ailleurs, la prise de contrôle de Gamesa par Siemens se traduira en 2017 par la fusion des activités éoliennes des deux entreprises. La construction du parc est programmée pour

#### Observ'ER

Le Baromètre 2016  
des énergies renouvelables  
électriques en France

2018-2020, mais des recours pourraient également reporter sa mise en service.

Le décollage de l'éolien en mer français est donc plus long que prévu, mais le gouvernement entend consolider le mouvement actuel. La ministre Ségolène Royal a en effet annoncé en avril puis en novembre 2016 le lancement prochain d'un troisième appel d'offres, portant sur les zones de Dunkerque et d'Oléron. Les puissances devraient être de 500 MW pour chaque zone. La procédure sera celle du dialogue concurrentiel, à l'image de ce qu'il se passe au Danemark et aux Pays-Bas. Cette méthode prévoit la réalisation par l'État d'études techniques préalables (vent, géophysique, état environnemental) qui nourrissent le dialogue avec les candidats et permettent des réponses optimisées techniquement et financièrement. Elle a fait ses preuves à l'étranger, mais les professionnels français auraient souhaité qu'elle soit plus approfondie (voir 3 question à Matthieu Monnier).

## ÉOLIEN FLOTTANT : LAURÉATS DES FERMES PILOTES

Les technologies de l'éolien offshore avec fondations flottantes ancrées au sous-sol marin par des câbles permettent de s'affranchir de la contrainte de la profondeur des fonds et d'exploiter des gisements bien plus vastes (de 40 à 200 mètres de profondeur). Elles s'appliqueraient particulièrement bien au littoral français méditerranéen, où de nombreuses côtes s'enfoncent rapidement sous la mer, mais les obstacles en termes d'activité de défense, de pêche et de navigation rendent difficile l'exploitation de ces zones. L'éolien flottant ouvre un vaste marché international où la France a toutes ses chances en matière de compétitivité.

Trois concepts technologiques sont actuellement envisagés dans le monde. Le premier est celui de la colonne verticale, ou "spar", qui nécessite de gros volumes d'acier et une profondeur d'au moins 100 mètres sous l'éolienne. Le deuxième est celui dit TLP pour *tension locked platform*, qui reprend une structure flottante issue des technologies pétrolières et y adjoint des câbles arrimés au sous-sol marin pour maintenir l'ensemble. Le dernier concept est celui de la plateforme semi-submersible avec trois colonnes en triangle, l'éolienne étant sur l'une de ces colonnes.

La première éolienne offshore installée près des côtes françaises sera flottante. Il s'agira d'une éolienne Vestas V80 d'une puissance de 2 MW implantée au large du Croisic (Loire-Atlantique), sur le site d'expérimentation en mer Sem-Rev de l'école Centrale de Nantes. Ce projet de démonstrateur dénommé Floatgen est porté par un consortium européen autour d'Ideol, le concepteur du flotteur. Il vise à confirmer la performance de la combinaison entre l'éolienne et la fondation flottante. La construction de l'éolienne a commencé durant l'été 2016 pour une mise en route mi-2017. Ce site ainsi que les deux démonstrateurs que construira Ideol au Japon lui fourniront un retour d'expérience pour le futur projet de démonstrateur de Gruissan (Aude). Ce projet fait partie des quatre lauréats de l'appel à projets de fermes pilotes éoliennes flottantes de l'Ademe, annoncés en juillet et novembre 2016 par la ministre. Réunissant Quadran, Senvion pour les turbines et Ideol associé à Bouygues pour le flotteur, le projet compte quatre turbines de 6 MW. Non loin de là, à Leucate (Aude), le

consortium associant Engie, EDPR, la Caisse des dépôts, Eiffage/Principle Power et GE prévoit aussi quatre machines de 6 MW. Le troisième projet en Méditerranée est celui de Faraman (Bouches-du-Rhône), qui associe EDF EN à SBM/IFP EN et à Siemens pour construire une ferme 3 x 8 MW.

Enfin, en Bretagne, au large de l'île de Groix (Morbihan), le projet porté par Eolfi associant DCNS et GE conduira à un parc de 4 x 6 MW. Les turbines Haliade de General Electric, déjà utilisées en offshore posé, sont actuellement testées en association avec les flotteurs semi-submersibles de DCNS dans le cadre du projet investissements d'avenir Sea Reed. Ces fermes pilotes devraient être mises en route en 2019-2020. Elles compteront parmi les plus puissantes du monde, en dehors de celles installées au large de Fukushima (5 et 7 MW), mais ne sont pas aujourd'hui connectées. La phase commerciale pourrait être lancée via un premier appel d'offres de 500 MW en 2018. À terme, le potentiel français est estimé à 6 GW, dont 3 en Méditerranée et 3 sur la façade occidentale. Mais c'est le marché mondial, gigantesque, que visent les acteurs français.

## HYDROLIEN : MULTIPLES DÉMONSTRATEURS

La technologie hydrolienne se compose d'une turbine sous-marine qui utilise l'énergie cinétique des courants marins pour créer une énergie mécanique transformée ensuite en électricité par un alternateur. Le potentiel français se situerait entre 2,5 et 3,5 GW, soit l'un des tout premiers européens.

En juin 2015, la première hydrolienne française a été mise en place dans le passage du Fromveur, près d'Ouessant (Finis-

tère). Elle a été raccordée au réseau de l'île en septembre 2015, grâce à un câble sous-marin de 2 km. Conçue par le breton Sabella, la machine mesure 10 m de diamètre et a une puissance de 1 MW lui permettant, à certaines heures, de couvrir un quart des besoins de l'île. Partenaire initial du projet, Engie s'est retiré pour concentrer ses moyens sur sa future ferme hydrolienne du Raz Blanchard. Akuo Energy est le nouveau partenaire de Sabella depuis avril 2016. À terme, une ferme de trois à quatre hydroliennes de 2 MW chacune, couplées à des unités de stockage, sera installée dans le passage du Fromveur, afin de couvrir 70 % des besoins actuels de l'île d'Ouessant. Toujours en Bretagne, sur le site expérimental d'EDF Énergies nouvelles de Paimpol-Bréhat, la filiale de DCNS Openhydro a installé en janvier 2016 puis en mai 2016 deux prototypes de 16 m de diamètre et 2 MW chacun, devant constituer la première ferme hydrolienne au monde. Cependant, des problèmes techniques ont contraint DCNS à remonter les machines pour des révisions. La mise en service est reportée à fin 2017. Sur le même site, Hydroquest poursuit son projet d'implantation d'un démonstrateur de 1 MW fabriqué par CMN (Constructions mécaniques de Normandie) à une échéance similaire.

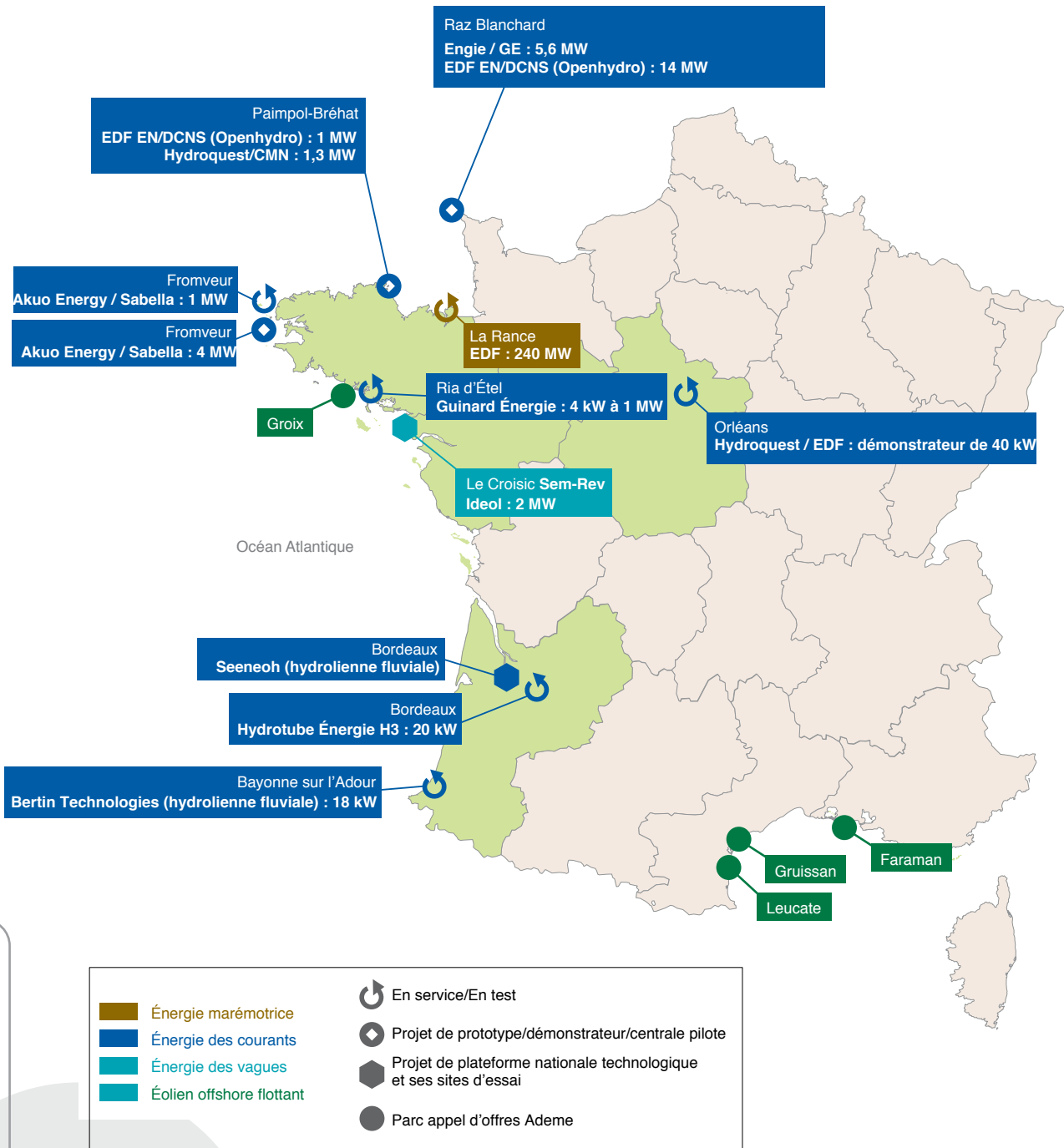
Dans la continuité de leur expérimentation à Paimpol-Bréhat, EDF et DCNS-Openhydro développent le projet précommercial Normandie Hydro de sept hydroliennes posées dans le Raz Blanchard, au large du Cotentin. Le projet est un des deux lauréats de l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) de l'Ademe de décembre 2014 (soutiens de 103 M€

# ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

## Carte n° 2

### Cartographie des sites énergies marines renouvelables en métropole

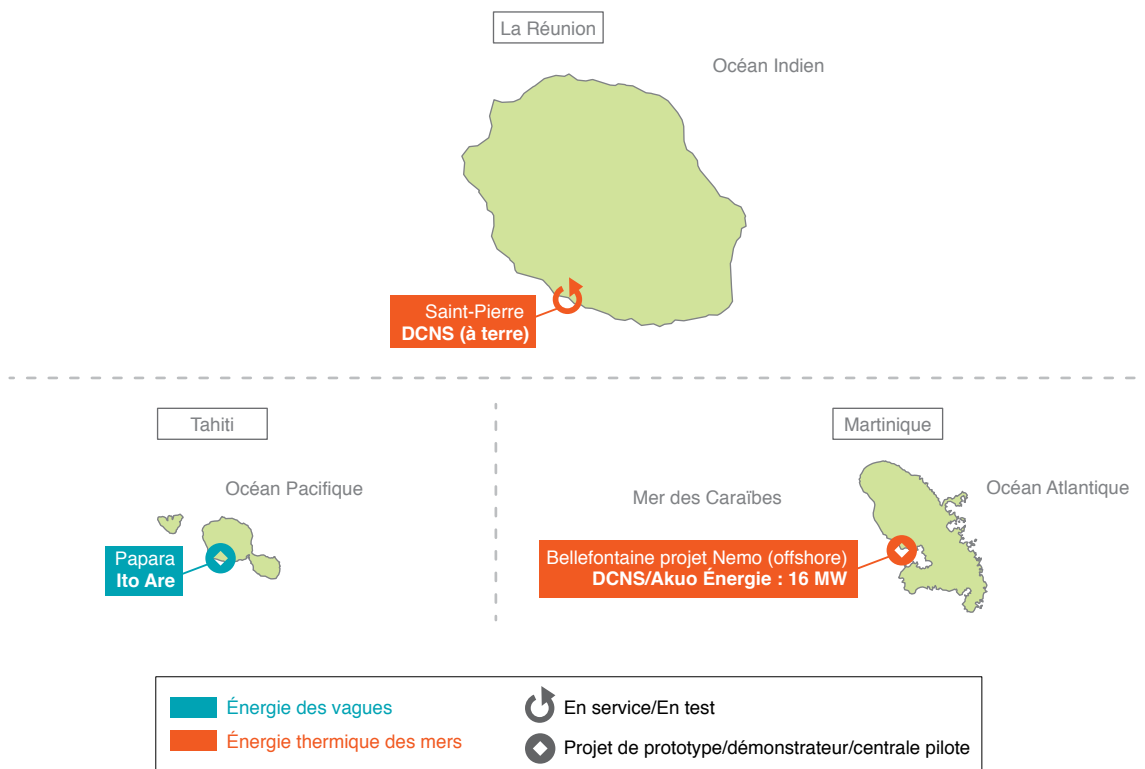
Source : Observ'ER 2016



## Carte n° 3

### Cartographie des sites énergies marines renouvelables en outre-mer

Source : Observ'ER 2016



pour les deux projets). Le deuxième projet sélectionné concerne également le Raz Blanchard. Il s'agit de Nephthys (Normandie énergie pilote hydrolien), qui associe Engie à General Electric pour l'installation de quatre machines de 1,4 MW chacune. Les deux projets ont reçu les avis favorables de la commission d'enquête publique en octobre 2016. La mise en service des deux parcs est envisagée pour 2018.

En hydrolien fluvial, les premières fermes pilotes sont également attendues pour 2018. Trois prototypes sont déjà implantés. La société grenobloise Hydroquest a mis en place un démonstrateur de 40 kW raccordé au réseau dans la Loire, près d'Orléans. Cette piste technologique est prometteuse

puisque la société compterait une quinzaine de projets en développement. De son côté, l'entreprise bordelaise Hydrotube Energie a installé son hydrolienne flottante H3 de 20 kW dans la Garonne à l'été 2016. Cette machine a été lauréate de l'appel à projets "Instituts pour la transition énergétique" pour son nouveau concept d'hydrolienne fluviale flottante. Bertin Technologies (filiale de Cnim) a quant à elle développé un projet collaboratif<sup>1</sup> qui a conduit à l'immersion en novembre 2015 d'une première hydrolienne

1. Partenaires en région Nouvelle-Aquitaine : Énergie de la Lune, Grand Port maritime de Bordeaux, ICnergie, Cerenis, Epoc ; en région Paca : Ufo Boat, K-Epsilon, M2P2.



de 18 kW (2 x 9kW) sur l'Adour, où elle est restée jusqu'à fin mars 2016. La prochaine étape aura lieu en 2017 avec des tests sur la plateforme Seeneoh (Site expérimental estuarien national pour l'essai et l'optimisation d'hydroliennes), implantée sur la Gironde. Enfin, l'entreprise brestoise Guinard Energies travaille sur une hydrolienne accélératrice de courant (jusqu'à 30 %) déclinée en version posée pour les milieux estuariens, et flottante pour le fluvial (puissance de 4 kW à 1 MW). L'entreprise pourrait installer en 2017 un premier démonstrateur en ria d'Étel (Morbihan).

## ÉNERGIE MARÉMOTRICE : PROJETS GÉANTS OUTRE-MANCHE

Les usines marémotrices utilisent la force des marées pour produire de l'électricité. Il existe un seul ouvrage de ce type sur le territoire national, le barrage de la Rance, de 240 MW, inauguré en 1966. Il est encore aujourd'hui parfaitement rentable et produit environ 5 GWh/an, soit l'équivalent d'un tiers de l'électricité générée en Bretagne. Il existe peu de barrages marémoteurs dans le monde, en raison des difficultés d'acceptabilité sociale qu'ils posent. Toutefois, un projet original est développé par Tidal Lagoon Power à Cardiff, au pays de Galles. Il s'agit de construire dans la mer un pharaonique barrage de 22 kilomètres qui formerait un vaste "U" créant un lagon artificiel. C'est la différence des niveaux de la mer entre l'intérieur et l'extérieur du lagon qui permet de générer l'électricité. La turbine alimentée par les marées aurait une puissance de 3 000 MW. Un prototype sera implanté non loin de là, à Swansea, via un barrage de 9 km et une usine de 350 MW. En France, des projets de petits lagons sont envisagés autour de ports ayant peu de trafic, pour des installations de 2 à 10 MW.

## ÉNERGIE HOULOMOTRICE À PETITE VITESSE

L'énergie houlomotrice provient quant à elle des vagues. Son potentiel de production est gigantesque, puisque le Conseil mondial de l'énergie l'estime à 10 % de la demande mondiale. Aujourd'hui, quatre technologies sont testées pour récupérer cette énergie (corps flottant, colonnes d'eau oscillante, systèmes à déferlement, parois oscillantes immergées). Mais le développement de cette énergie en France en est toujours à la phase expérimentale ; plusieurs projets ont connu des échecs, ceux d'EDF EN et d'Alstom notamment. En baie d'Audierne (Finistère), le projet de ferme pilote d'1,5 MW du consortium réunissant DCNS et le finlandais Fortum semble également mal parti. En effet, DCNS ne considère plus l'énergie houlomotrice comme une priorité et préfère se concentrer sur l'éolien offshore flottant et l'énergie thermique des mers.

En revanche, la start-up Geps Techno de Saint-Nazaire poursuit le développement de sa plateforme destinée à approvisionner en énergie les sites autonomes en mer (structures offshore, aquaculture...), les îles ou les sites littoraux isolés. La version pilote, qui comporte une éolienne et des panneaux photovoltaïques, une hydrolienne et un système houlomoteur, a été testée en bassin et doit passer à la phase de test en mer sur le site expérimental de Sem-Rev (Le Croisic) fin 2017. La prochaine étape sera de construire une plateforme de 300 m pour une puissance installée de 60 MW !

## ÉNERGIE THERMIQUE DES MERS : DCNS À LA MANŒUVRE

L'énergie thermique des mers (ETM) utilise la différence de température entre une eau

## **France Énergies Marines fédère la recherche**

*Lancée pour fédérer la recherche, France Énergies Marines (Fem) a mis plusieurs années avant de se stabiliser. Créée en 2012, sa labélisation "Institut d'excellence en matière d'Énergies décarbonées" devait assurer à l'association un cofinancement de 34,3 M€ dans le cadre des investissements d'avenir, pour un budget prévisionnel d'environ 130 M€ sur neuf ans. Ces lignes budgétaires n'ayant pas été affectées pendant trois ans, on a un temps pensé que Fem ferait long feu. Ce n'est qu'à l'été que la situation s'est décantée, avec la signature d'une convention entre l'Agence nationale de la recherche (ANR), opérateur des investissements d'avenir des instituts pour la transition énergétique, et Fem, fixant les conditions de soutien aux projets de R&D pour trois ans. Cette convention porte sur un budget de dix millions d'euros de cofinancement qui est consacré à des appels à projets annuels de recherche finalisée. Ceux-ci sont issus de la feuille de route européenne de développement stratégique des énergies marines, adaptées par Fem aux attentes des industriels français.*

*Aujourd'hui, l'institut pilote déjà huit projets lauréats, et des résultats ont été obtenus : campagnes d'acquisition de données en mer, tests en bassin, validation des calculs et des designs. En novembre 2016, France Énergies Marines, qui regroupe 43 partenaires industriels, bureaux d'études, pôles de compétitivité mer, établissements de recherche et régions littorales, s'est vu attribuer huit autres projets avec un nouveau cofinancement de l'Agence nationale de la recherche (ANR). Ses priorités restent la caractérisation des sites de production, les innovations technologiques, l'insertion réseau de fermes de plusieurs machines faisant suite à l'étape des prototypes et enfin l'étude des impacts environnementaux. Le troisième volet de l'appel à projets est prévu pour 2017.*

chaude de surface à 25 °C et une eau océanique de profondeur de 5 °C pour produire de l'électricité. Elle est en cela particulièrement adaptée aux zones intertropicales. La France, directement concernée en outremer, conduit différents projets par l'intermédiaire du groupe industriel DCNS. À la Réunion, il a installé un prototype à terre à l'IUT de Saint-Pierre, spécialiste des échangeurs et des cycles thermodynamiques. À la Martinique, la future centrale flottante Nemo de 10,7 MW, développée par DCNS avec Akuo Energy, au large de Bellefontaine, pourrait être mise en route en 2020. Par ailleurs, le groupe DCNS a signé un

accord avec le Centre d'énergie thermique des mers de Malaisie pour construire une ferme pilote au nord du pays.

## **ÉNERGIE OSMOTIQUE : INNOVATION SUR LES MEMBRANES**

La filière osmotique tire l'énergie nécessaire à la production d'électricité de la différence de salinité entre des eaux marines et des eaux douces. Lorsque de l'eau douce et de l'eau salée sont séparées par une membrane semi-perméable, l'eau douce passe naturellement de l'autre côté pour

# ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

rééquilibrer la différence de salinité. Ce flux crée une énergie utilisable pour produire de l'électricité. Les estuaires représentent des sites idéaux.

Plusieurs projets pilotes seraient en cours de réalisation dans le monde (Norvège, Japon, États-Unis...). Cependant, le point faible de cette technologie reste les membranes organiques, qui sont trop fragiles et proposent des rendements trop faibles. Or des chercheurs suisses de l'école Polytechnique de Lausanne viennent de mettre au point un dispositif capable de produire de l'électricité osmotique avec un rendement théorique exceptionnel : 1 MW par mètre carré de membrane (publication dans la revue scientifique *Nature*). Cette membrane en disulfure de molybdène d'une extrême finesse dispose d'un minuscule trou – le nanopore – qui permet aux ions de la solution la plus concentrée de migrer vers la solution la moins concentrée, jusqu'à l'équilibre. Lors du passage à travers le nanopore, des électrons sont transférés vers une électrode, ce qui permet d'obtenir un courant électrique. À suivre ! ●

## Quelques sites pour aller plus loin :

- ✓ Les pages dédiées à la filière sur le site de l'Ademe : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- ✓ [www.cluster-maritime.fr](http://www.cluster-maritime.fr)
- ✓ [www.polemermediterranee.com](http://www.polemermediterranee.com)
- ✓ [www.pole-mer-bretagne-atlantique.com](http://www.pole-mer-bretagne-atlantique.com)
- ✓ [www.france-energies-marines.org](http://www.france-energies-marines.org)
- ✓ [www.merific.eu](http://www.merific.eu)
- ✓ [www.channelmoreenergy.eu](http://www.channelmoreenergy.eu)



# 3 QUESTIONS

## de l'Observatoire des énergies renouvelables



à **Matthieu Monnier**,  
chargé de mission industrie et offshore, France Énergie Éolienne

### 1 Que pensez-vous de l'annonce du lancement prochain du troisième appel d'offres éolien offshore posé ?

*C'est une bonne nouvelle. En avril 2016, la ministre a d'abord annoncé cette consultation sur la zone de Dunkerque, puis nous avons appris qu'Oléron était aussi concerné en novembre 2016. À Dunkerque, la ressource en vent est une des meilleures de France, mais il s'agit aussi du détroit maritime le plus emprunté au monde. La sécurisation du trafic impose des contraintes qui réduisent le périmètre de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. La CRE a annoncé qu'elle demanderait aux candidats une puissance totale du parc de 250 à 750 MW, mais les dossiers ne dépasseront pas forcément les 500 MW : il faut cibler une zone optimisée pour des projets minimisant les impacts. Pour Oléron, les régimes en vent sont plus faibles que pour Dunkerque. La zone est moins contrainte car la circulation maritime est moindre, en revanche il y a des sensibilités environnementales locales. Par ailleurs, le*

*raccordement au réseau électrique sera plus compliqué pour RTE. L'an prochain, les études techniques préalables au lancement de l'appel d'offres permettront d'affiner encore la zone, mais la puissance sera aussi voisine de 500 MW.*

### 2 La procédure du dialogue concurrentiel qui sera utilisée va-t-elle réellement conduire à une baisse des coûts ?

*Cette procédure permettra en effet de favoriser la concurrence, mais elle ne va pas assez loin pour obtenir un prix de vente de l'électricité similaire à celui proposé par Vattenfall, lauréat du projet danois de Kriegers Flak (600 MW) avec 49,9 €/MWh. Au Danemark et aux Pays-Bas, les études techniques préalables sont beaucoup plus poussées ; elles durent deux ans et conduisent à un dérisquage total de la zone. Pour Dunkerque et Oléron, il faudrait que l'État réalise en amont des études sismiques profondes, des campagnes de carottage des sols, des recherches des restes explosifs de guerre et aussi un état environnemental initial. Ces études permettent de proposer à la consultation des zones déjà autorisées où il n'y a pas de recours possibles. Certes ces études sont chères et prennent du temps mais elles sont remboursées par le lauréat et, au final, elles font gagner plusieurs années sur le développement des projets.*

### 3 L'objectif de la PPE sur l'éolien offshore posé est-il en bonne voie grâce à ce nouvel appel d'offres ?

*Le premier appel d'offres conduira à une puissance installée de 2 GW ; le deuxième à 1 GW de plus. La PPE a fixé pour objectif à l'horizon 2023 entre 0,5 et 6 GW supplémentaires par rapport à ces 3 GW. Ce troisième*

# ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

*appel d'offres à Dunkerque et Oléron permettra l'installation de seulement 1 GW en plus. Pour apporter une réelle visibilité à cette filière, il faut que l'État donne un phasage calendaire, comme il le fait par exemple pour le solaire photovoltaïque. Aux Pays-Bas, il existe des plans de développement de l'éolien offshore sur cinq ans comprenant cinq tranches de 700 MW. Cela offre aux industriels de la visibilité sur les volumes appelés et donc sur les coûts. ●*

110

## **Observ'ER**

Le Baromètre 2016  
des énergies renouvelables  
électriques en France

Retour  
au sommaire