



Présentation du chantier de construction de la première éolienne en mer en France

Dossier de presse



FLOATGEN is co-financed by the European Commission's 7th Framework Programme for Research and Technological Innovation.



Première éolienne en mer en France

Ideol : Marie Bayard-Lenoir, Responsable de la communication
marie.bayard@ideol-offshore.com – 06 09 77 81 15

Ecole Centrale de Nantes : Valérie Chilard, Directrice de la communication
valerie.chilard@ec-nantes.com – 06 30 81 70 69

Bouygues Construction : Matthieu Carré, Responsable des relations presse
m.carre@bouygues-construction.com – 01 30 60 66 39

« FLOATGEN, c'est la preuve qu'en matière d'énergies marines renouvelables, les Pays de la Loire sont à la pointe de l'innovation. Cette dynamique, la Région l'accompagne concrètement, tant sur l'implantation des parcs éoliens offshore que sur le développement de l'éolien flottant. Pour nous, du projet SEM-REV au Vendée Globe, en passant par notre Grand Port maritime, la mer est un océan d'opportunités que nous devons saisir pour construire l'avenir »



Bruno Retailleau,
Président du Conseil
régional des Pays de la
Loire



Arnaud Poitou,
Directeur de l'Ecole
Centrale de Nantes

« FLOATGEN est un événement marquant dans l'histoire de l'école. Notre site d'essais en mer SEM-REV, projet visionnaire en 2007, se révèle aujourd'hui un instrument indispensable au développement d'une nouvelle filière industrielle en France »

3

« FLOATGEN est une étape essentielle pour Ideol puisqu'elle va aboutir à la mise à l'eau d'une première unité de notre technologie, mais c'est aussi un moment important pour la France et l'Europe, qui, sur ce marché émergent, ont l'opportunité de devenir leader mondial »



Paul de la Guérvivière,
PDG d'Ideol



Benoît Lange, Directeur
commercial Bouygues
Travaux Publics

« Notre investissement dans le projet FLOATGEN marque la volonté de Bouygues Travaux Publics de valoriser, dans le cadre des Energies Marines Renouvelables, une large expérience dans la réalisation d'infrastructures portuaires et maritimes, en France et à l'international. Les flotteurs en béton, produits à une échelle industrielle, seront une solution compétitive pour l'éolien en mer »

Communiqué de presse

Ideol, Centrale Nantes et Bouygues Travaux Publics présentent le chantier de construction de la première éolienne en mer en France

A ce jour, aucune éolienne en mer, ni fixe, ni flottante, n'est installée en France. Le projet porté par Ideol, Centrale Nantes et Bouygues Travaux Publics et baptisé FLOATGEN, nom donné à une éolienne flottante de 2MW, sera la première éolienne en mer en France. Les travaux de construction de la fondation flottante battent aujourd'hui leur plein sur le port de Saint-Nazaire et mèneront à l'installation de l'éolienne au large du Croisic sur le site d'expérimentation en mer SEM-REV avant la fin 2017.

L'innovation à tous les niveaux

Qu'il s'agisse du concept même de fondation flottante en forme d'anneau carré, du site d'essai en mer, du type de béton utilisé pour la construction ou encore du matériau qui équipera les lignes d'ancrage, l'innovation est au cœur de ce projet.

La fondation en béton qui équipe FLOATGEN est issue du concept développé par la start-up française Ideol : un système de fondation flottante en anneau, ouverte en son centre, permettant une stabilité optimisée à moindre coût. FLOATGEN sera la première unité installée en mer de cette technologie, avant l'installation à l'été 2018 d'une unité supplémentaire dans les eaux japonaises.

L'usage du béton comme matériau principal de construction de la fondation flottante Ideol est en soi remarquable et la distingue de solutions flottantes concurrentes, majoritairement en acier. Bouygues Travaux Publics, filiale de Bouygues Construction en charge de la construction de la fondation, a ainsi développé une formulation spécifique de béton léger et auto-plaçant pour construire la fondation ainsi que des méthodes de construction innovantes sur trois barges solidarisées.

La plateforme d'essais en mer de Centrale Nantes SEM-REV sur laquelle sera installée l'éolienne est un outil de recherche de dimension internationale qui permet de mettre au point, en conditions réelles et à l'échelle 1, des pilotes ou prototypes de récupération de l'énergie en mer (vent, vagues). Les chercheurs et industriels disposent ainsi des moyens nécessaires aux essais de prototypes avant leur exploitation industrielle.

Enfin, le système d'ancrage innovant composé de 3 lignes doublées d'ancrage ne recourt pas à l'acier mais à une fibre synthétique, le nylon, qui présente d'excellentes qualités de résistance et n'est pas sujette à la corrosion.

Un projet ancré dans le territoire Ligérien

70 emplois directs mobilisés en pointe à Saint-Nazaire pour la construction de la fondation flottante : le béton utilisé par la fondation Ideol permet une construction au plus près des sites d'installation. Les techniques de construction développées et mises en place par Bouygues Travaux Publics permettent de s'intégrer dans le paysage économique local et de s'adapter facilement aux contraintes des ports d'accueil.



LeBéon Manufacturing mène le consortium pour la fourniture des lignes d’ancrage en nylon. Une part importante des pièces forgées a donc été manufacturée à l’usine de Plouay (Morbihan). Les partenaires de FLOATGEN ont fait le choix de confier la plupart des commandes de composants ou d’activités logistiques à des fournisseurs installés dans l’aire nazairienne, une orientation qui a été même appliquée à l’ensemble des achats liés au projet, qu’il s’agisse de communication ou encore d’assurance.

FLOATGEN, point de départ d’un déploiement en série

Le projet FLOATGEN, première éolienne en mer en France et premier démonstrateur de la technologie de fondation flottante Ideol, fournit déjà et va continuer de fournir un retour d’expérience unique aux partenaires du consortium, notamment en matière de méthodes de construction, d’installation et d’exploitation du système flottant, et servira de vitrine commerciale à l’export.

Le gouvernement français a sélectionné le 13 juillet dernier un consortium porté par Quadran et réunissant la solution de fondation flottante Ideol et le savoir-faire de Bouygues Travaux Publics, pour la réalisation d’une 1ère ferme éolienne en Méditerranée (4 unités installées au large de Gruissan, l’un des meilleurs gisements en vent d’Europe : le projet EOLMED).

De nombreux pays se sont engagés sur le marché de l’éolien flottant, au premier rang desquels le Japon, pays en pleine redéfinition de son mix énergétique. Le Ministère de l’Environnement Japonais prévoit en effet entre 2,7 GW et 5,6 GW d’éolien en mer flottant d’ici 2030 et installera mi-2018 un démonstrateur d’éolien flottant utilisant la solution Ideol.

Le projet FLOATGEN

L'éolien en mer en France et dans le monde

Eolien terrestre, éolien en mer fixe, éolien en mer flottant : définitions

Produite grâce à la force du vent, l'énergie d'origine éolienne peut être captée sur terre (éolien terrestre) ou en mer (éolien en mer parfois appelé éolien offshore).

Les éoliennes en mer peuvent être installées de deux manières : fixées sur le fond marin (on parle alors d'éolien en mer posé ou fixe), ou flottantes, c'est-à-dire en flottaison et maintenues en position par un système d'ancrage (on parle alors d'éolien en mer flottant).



Eolienne en mer fixe



Eolienne en mer flottante

L'éolien en mer flottant présente plusieurs atouts : s'affranchissant de la contrainte de profondeur, les éoliennes en mer flottantes peuvent être installées plus au large et donc d'une part avoir un impact visuel faible ou inexistant depuis la côte, et d'autre part de profiter de vents plus constants et plus forts, donc augmenter le rendement de production de l'électricité. **L'éolien flottant est l'avenir de l'éolien en mer.**

7

Eolien en mer : la situation actuelle

Plus de 3 200 éoliennes sont installées en mer dans le monde à fin 2015, soit près de 12 GW de capacité installée. Toutes sont fixes, à l'exception de 6 unités flottantes installées en Norvège (1 unité), au Portugal (1 unité) et au Japon (4 unités).

A ce jour, aucune éolienne en mer – ni fixe, ni flottante – n'est installée en France.

Plusieurs projets sont en cours de développement à différents stades d'avancement : 6 projets commerciaux fixes de 500 MW chacun (sur les sites du Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc, Noirmoutier-en-l'Île/Île d'Yeu, Saint-Nazaire) et 4 projets d'éolien flottants de 25 MW chacun (sur les sites de Groix, Leucate, Gruissan et Fos-sur-Mer) ont d'ores et déjà été attribués par le gouvernement français avec des objectifs d'installation entre 2020 et 2021.

Installée en 2017, l'éolienne FLOATGEN sera la première éolienne en mer en France et même la première éolienne flottante 100% européenne.

L'éolien flottant est en phase de décollage partout dans le monde, avec des projets au Japon, en Ecosse, au Portugal, aux Etats-Unis et en France.

Le projet

FLOATGEN est le nom donné à la première éolienne en mer flottante en France de 2 MW qui sera installée au large du Croisic sur le site d'expérimentation en mer SEM-REV de l'Ecole Centrale de Nantes. Cette éolienne sera installée pour une durée initiale de deux ans et l'électricité produite sera injectée sur le réseau électrique national pendant toute la durée de l'exploitation.

Les grandes étapes



Les données-clés du projet



Fondation flottante

Flotteur de 36 mètres de côté et de 9,5 mètres de haut (7,5 mètres de tirant d'eau)

Equipée du système Damping Pool® d'Ideol et construite en béton armé pré-contraint par Bouygues TP

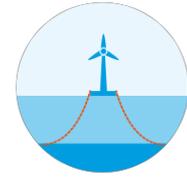


Eolienne

Modèle Vestas V80 de 2 MW

Diamètre de rotor : 80 mètres

Hauteur de mat incluant la pièce de transition : 60 mètres



Système d'ancrage

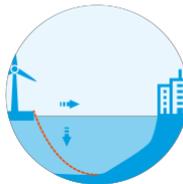
Ancrage semi-tendu

6 lignes en fibre synthétique (nylon)



Site d'installation

Installation sur le premier site d'essais connecté au réseau multi-technologies SEM-REV, opéré par Centrale Nantes et le CNRS au Croisic



Profondeur et distance de la côte

33 mètres de fond

12 miles nautiques du rivage (22 kilomètres)



Conditions météocéaniques

Conditions particulièrement difficiles avec une hauteur maximale de vague (autrement appelé Hmax) de 16 mètres

Le financement du projet

L'Union Européenne soutient le projet FLOATGEN à travers le 7^{ème} Programme-cadre de recherche et de développement technologique en apportant un financement total d'environ 10 millions d'euros.

L'ADEME, au titre du programme des investissements d'avenir (PIA), apporte son soutien à hauteur de 5,7 million d'euros.

FLOATGEN, pour confirmer la performance de l'éolien en mer flottant

L'objectif initial du projet est de confirmer la faisabilité technique et la viabilité économique de l'éolien flottant. FLOATGEN est donc conçu comme un point de départ au développement de fermes éoliennes flottantes commerciales. Enfin, FLOATGEN doit permettre d'accumuler des heures de fonctionnement et du retour d'expérience permettant de démontrer que la solution technologique Ideol est la plus compétitive sur le marché.

Un consortium européen formé autour de la technologie développée par la start-up française Ideol

Pour atteindre ces objectifs, 7 partenaires européens, dont 3 français – Ideol, Bouygues Travaux Publics et Ecole Centrale de Nantes –, ont uni leurs efforts et apporté leurs savoir-faire respectifs. La technologie de fondation flottante (appelée également Damping Pool® – voir fiche suivante) développée par la start-up française Ideol, aujourd'hui chef de file du consortium, est au cœur de ce projet formé dès 2013.



IDEOL (Coordinateur – France)
Ingénierie du système flottant global (ancrage, flotteur, câble d'export électrique), fourniture de l'éolienne et installation en mer



ECOLE CENTRALE DE NANTES (France)
Génie océanique et mise à disposition du site d'essais (SEM-REV) situé au large du Croisic, fourniture et installation du système d'ancrage



BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS (France)
Ingénierie de fabrication, construction et mise à l'eau du flotteur sur le port de Saint-Nazaire



RSK GROUP (Royaume-Uni)
Analyse de l'impact environnemental du système flottant



ZABALA (Espagne)
Gestion du consortium et communication interne au projet



UNIVERSITÉ DE STUTTGART (Allemagne)
Contribution aux simulations numériques couplées et évaluation de la campagne de mesures

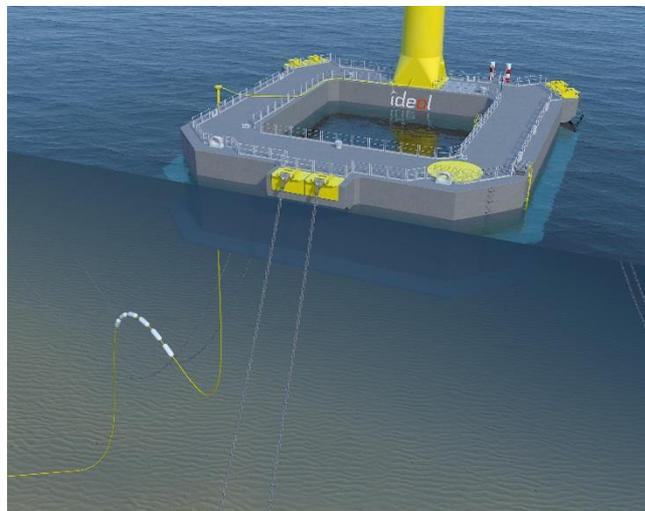


FRAUNHOFER-IWES (Allemagne)
Benchmark entre le système flottant FLOATGEN et d'autres solutions flottantes comparables

L'innovation à tous les niveaux

Qu'il s'agisse du concept même de fondation flottante en forme d'anneau carré, du site d'essai en mer, du type de béton utilisé pour la construction ou encore du matériau qui équipera les lignes d'ancrages, l'innovation est au cœur de ce projet.

Une fondation flottante conçue par la start-up française Ideol



La fondation flottante qui équipe FLOATGEN est issue du concept développé par la start-up française Ideol. Ideol a en effet breveté un système de fondation flottante en anneau, ouverte en son centre (cette « ouverture » centrale est autrement appelée Damping Pool®), permettant une stabilité optimisée à moindre coût.

La solution Ideol est la plus simple, la plus compacte et conçue pour être la plus compétitive du marché.

La fondation flottante est maintenue en position sur site au moyen d'un système

d'ancrage (2 lignes d'ancrage à l'avant et 4 lignes d'ancrages de part et d'autre à l'arrière), lui aussi conçu par les équipes d'Ideol.

FLOATGEN sera la première unité installée en mer de la technologie flottante Ideol, avant l'installation à l'été 2018 d'une unité supplémentaire au Japon (voir sur ce sujet la fiche dédiée à Ideol).

Une formulation de béton et des méthodes de construction innovantes développées par Bouygues Travaux Publics

L'usage du béton comme matériau principal de construction de la fondation flottante Ideol est en soi remarquable et la distingue de solutions flottantes concurrentes qui ont très majoritairement recours à l'acier. Bouygues Travaux Publics, en charge de la construction de la fondation, a développé **une formulation spécifique de béton léger et auto-plaçant utilisée pour construire la fondation.**

Par ailleurs, les méthodes de construction du prototype, mises au point par Bouygues Travaux Publics, font la part belle à l'innovation. La solution initiale prévoyait une construction sur terre-plein puis une opération exceptionnelle de manutention permettant un transfert du flotteur terminé vers un moyen naval de mise à l'eau. Pour s'adapter au mieux aux infrastructures portuaires existantes et supprimer ce transbordement, la solution retenue consiste à construire la fondation flottante directement sur un ensemble de trois barges solidarisiées et amarrées bord à quai. Cet ensemble sera ensuite remorqué dans la forme écluse Joubert située à l'entrée du port où l'ouvrage sera mis en flottaison.

Le site d'essai en mer SEM-REV, opéré par Centrale Nantes

La plateforme à dimension internationale SEM-REV est un outil de recherche collaborative qui permet de mettre au point, en conditions réelles jusqu'à l'échelle 1, des démonstrateurs, pilotes, ou prototypes de récupération de l'énergie en mer (vent, vagues). Les chercheurs et industriels disposent ainsi des moyens nécessaires aux essais de prototypes avant leur exploitation industrielle.

SEM-REV, c'est :

- Une station à terre : centre de recherche et sous-station électrique
- Un câble d'exportation : 20kV et 24 fibres optiques
- Une zone en mer délimitée de 1km²
- Une station de raccordement électrique sous-marine, pour trois connexions simultanées
- Des outils d'instrumentation météorologiques et océanographiques (vent, vague et courant et paramètres locaux)

Premier site d'essai en mer multi-technologies au monde pour les énergies marines renouvelables (EMR), SEM-REV raccordé au réseau électrique, il dispose de toutes les autorisations administratives préalables. Opéré conjointement par Centrale Nantes et le CNRS, ses équipements en mer et à terre permettent la mise au point des systèmes de production d'énergies marines renouvelables (éolien flottant, énergie des vagues) en conditions de mer réelles. SEM-REV a été inauguré officiellement le mardi 25 août 2015 au Croisic (Loire-Atlantique).

Démarré en 2007 dans le cadre du contrat de projets Etat-Région 2007–2013, ce projet visionnaire dont le budget global devrait avoisiner les 20 M€, est financé aujourd'hui à hauteur de 17 M€ par plusieurs partenaires au premier rang desquels la Région des Pays de la Loire (9,9 M€), l'Etat, le Département de Loire-Atlantique.

C'est une pièce maîtresse de la filière EMR en Pays de la Loire et un atout décisif du développement de la nouvelle filière industrielle nationale des EMR.

SEM-REV servira également de support à la formation initiale et continue sur les EMR, en particulier pour les opérations d'installation, de maintenance et de démantèlement.

Des lignes d'ancrage en fibre synthétique

L'expérience issue de l'industrie offshore a servi à l'Ecole Centrale Nantes et Ideol pour mettre au point les spécificités d'un système d'ancrage innovant. Plutôt que de recourir à l'acier pour fabriquer les lignes d'ancrage, Ideol – en tant que concepteur du système – et l'Ecole Centrale de Nantes – en tant que fournisseur du système – ont fait le choix d'une fibre synthétique, le nylon, qui présente d'excellentes qualités de résistance.

Le Beon Manufacturing, retenu pour fournir ce système innovant, s'est entouré de deux partenaires industriels du monde de l'offshore : Bexco, société belge spécialiste de la fibre synthétique et Dai-Han, sud-coréen spécialiste des éléments de chaîne. Le Béon Manufacturing a en charge la construction des connecteurs en acier forgé allié (composition sur spécification).



L'avantage principal de la fibre nylon par rapport aux solutions classiques d'ancrage est qu'elle n'est pas sujette à la corrosion. Si, dans l'offshore pétrolier, c'est généralement la fibre polyester qui est utilisée pour la raideur sur la ligne qu'elle permet, dans le cas de FLOATGEN, il lui a été préféré la fibre nylon pour ses caractéristiques d'élasticité. Le nylon absorbera en partie les mouvements de la houle et les efforts générés par le flotteur en surface.

L'avancement du chantier

La fondation flottante

La fondation flottante est construite sur trois barges de construction assemblées entre elles et installées quai des Charbonniers à Saint-Nazaire. Après quelques semaines de travaux préparatoires, le bétonnage du radier de la fondation a été réalisé et les premiers murs sont en construction.

Pour suivre la construction en direct, le site internet du projet www.floatgen.eu vous permet de visualiser les images prises depuis un boîtier installé à proximité du chantier.



5 septembre 2016



7 octobre 2016



4 novembre 2016



9 décembre 2016



6 janvier 2017

Le bétonnage et les travaux de finition vont se poursuivre jusqu'au printemps 2017.

L'ensemble solidaire des 3 barges de construction sera ensuite remorqué jusqu'à la cale-sèche marquant l'entrée du bassin (la forme Joubert) puis immergée afin que le flotteur entre en flottaison. Le flotteur sera alors remorqué vers le Quai des Charbonniers pour y installer les équipements complémentaires (fondations d'ancrage, pièce de transition, garde-corps, échelles...) puis l'éolienne. **Le fait de réaliser ces opérations en flottaison et à l'abri dans un bassin comme celui de Penhouët sera d'ailleurs assez unique dans le monde de l'éolien en mer** (ce type d'opération étant habituellement réalisé en mer, source d'aléas et de risques).

L'éolienne

L'éolienne Vestas 2 MW V80 qui équipera FLOATGEN a été déchargée sur le port de Saint-Nazaire en juin 2016.

Elle subira quelques modifications mineures avant d'être installée à quai sur la pièce de transition.



Une des trois pales de l'éolienne : 40 mètres



Une section de mât

Le système d'ancrage

La quasi-totalité des éléments du système d'ancrage a été livrée à Saint-Nazaire : chaînes, lignes d'ancrage, bouées, ancres...



Chaînes



Au premier plan : ancres

Au second plan : bobines de lignes d'ancrage en nylon

Le système d'ancrage sera pré-installé en mer sur le site du SEM-REV au printemps 2017.

L'ensemble fondation et éolienne sera remorqué vers le site d'installation à l'été 2017. Le raccordement au système électrique (via le câble d'export déjà en place sur site) aura lieu avant la fin 2017.

Un projet ancré dans son territoire

Un projet très fortement ancré dans le territoire régional

70 emplois directs mobilisés en pointe à Saint-Nazaire pour la construction de la fondation flottante

A la différence des solutions de fondations flottantes en acier majoritairement fabriquées dans des pays à bas coût, **le béton utilisé par la fondation Ideol permet une construction au plus près des sites d'installation. Les techniques de construction développées et mises en place par Bouygues Travaux Publics permettent de s'intégrer dans le paysage économique local** et de s'adapter facilement aux contraintes des ports d'accueil.

La localisation de la construction sur le port de Saint-Nazaire, à quelques dizaines de kilomètres seulement du site d'installation, s'est donc imposée naturellement comme la solution optimale à la fois du point de vue logistique – le tissu industriel nazairien étant particulièrement dynamique – et du point de vue socio-économique puisqu'elle assure de nombreuses retombées pour le territoire.



Bouygues Travaux Publics mobilise **70** personnes au plus fort du chantier de construction de la fondation.

Le système d'ancrage fabriqué par LeBéon Manufacturing (Morbihan)

Dans le cadre d'un appel d'offres, l'Ecole Centrale de Nantes – en lien avec Ideol qui a conçu le système d'ancrage – a confié à un consortium mené par LeBéon Manufacturing (consortium impliquant également Bexco en tant que fournisseur des lignes d'ancrage en nylon) la fabrication des éléments du système d'ancrage. Une part importante des pièces forgées a donc été manufacturée à l'usine de Plouay (Morbihan).

Le choix de fournisseurs locaux pour les autres composants

Les partenaires de FLOATGEN ont fait le choix de confier la plupart des commandes de composants ou d'activités logistiques à des fournisseurs installés dans l'aire nazairienne, comme Artelia (maîtrise d'œuvre), Ceteal (études techniques), Point P - Trouillard (fourniture béton), Shipelec (travaux électriques), Tissot (logistique), TGO (logistique et stockage), Mécasoud (fondation d'ancrage) ou encore Octra (location des barges de construction)... une orientation qui a été même appliquée à l'ensemble des achats liés au projet, qu'il s'agisse de communication (agence de communication basée à Nantes) ou encore d'assurance (cabinet Bessé également installé à Nantes).

Les perspectives de l'éolien en mer flottant en France et dans le monde

FLOATGEN, point de départ d'un déploiement en série

Le projet FLOATGEN, première éolienne en mer en France et premier démonstrateur de la technologie de fondation flottante Ideol, fournit déjà et va continuer de fournir un retour d'expérience unique aux partenaires du consortium, notamment en matière de méthodes de construction, d'installation et d'exploitation du système flottant, et servira de vitrine commerciale à l'export.

En France, des fermes pilotes et un appel d'offres annoncé pour des fermes commerciales

Le gouvernement français a sélectionné le 13 juillet dernier un consortium porté par Quadran et réunissant la solution de fondation flottante Ideol et le savoir-faire de Bouygues Travaux Publics, pour la réalisation d'une 1^{ère} ferme éolienne en Méditerranée (4 unités installées au large de Gruissan, l'un des meilleurs gisements en vent d'Europe : le projet EOLMED). Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, a par ailleurs lancé les consultations en vue de préparer un appel d'offres pour des fermes éoliennes de dimension commerciale (soit environ 50 éoliennes). Le potentiel français en matière d'éolien flottant est en effet important, estimé à 6 GW (l'équivalent de 3,6 centrales nucléaires EPR).

La France dispose donc des savoir-faire d'entreprises et d'acteurs de premier plan comme Ideol et Bouygues Travaux Publics et a pour objectif de structurer une filière industrielle nationale compétitive et exportatrice afin de devenir leader sur ce marché.

Des objectifs ambitieux à l'international pour un marché à très fort potentiel

De nombreux pays se sont engagés sur le marché de l'éolien flottant, au premier rang desquels le Japon, pays en pleine redéfinition de son mix énergétique. Le Ministère de l'Environnement Japonais prévoit en effet entre 2,7 GW et 5,6 GW d'éolien en mer flottant d'ici 2030 et installera mi-2018 un démonstrateur d'éolien flottant utilisant la solution Ideol.

Le Royaume-Uni, les Etats-Unis ou encore l'Asie du Sud-Est comptent également parmi les marchés les plus avancés et les plus prometteurs. Comme l'a déclaré le Président de l'Association des acteurs de l'éolien européen, WindEurope, lors des dernières rencontres internationales de l'éolien en mer flottant de Marseille : « L'éolien en mer flottant a un rôle majeur à jouer pour atteindre les objectifs d'énergies renouvelables fixés par les Etats à horizon 2030 ».

Les partenaires du projet

Convaincus que le marché de l'éolien en mer, reposant jusqu'alors sur l'éolien en mer posé dont la technologie n'est pertinente qu'à relativement faible profondeur, allait rapidement se tourner vers des fondations flottantes par ailleurs bien plus respectueuses de l'environnement marin, **Paul de la Guérivière et Pierre Coulombeau créent la société Ideol en juin 2010**. L'objectif est clair : développer des fondations flottantes pour l'éolien en mer garantissant une fiabilité technique ET une viabilité économique maximales. Les équipes expérimentées et pluridisciplinaires d'IDEOL conçoivent alors une solution technique de rupture, reposant sur le concept breveté « Damping Pool »®. Les propriétés hydrodynamiques exceptionnelles de ce système permettent à la fondation flottante IDEOL d'être à la fois compatible avec l'ensemble des éoliennes présentes sur le marché, compacte – y compris pour les éoliennes les plus puissantes –, fiable techniquement et à un coût optimisé.

Ces différents atouts permettent à cette jeune société basée à La Ciotat (13), aujourd'hui en pleine croissance (doublement des effectifs du siège français chaque année depuis la création de la société, qui avoisinent dorénavant les 65 personnes), de travailler sur plusieurs projets à travers le monde, dont FLOATGEN. Deux démonstrateurs de la technologie Ideol – l'un en béton et l'autre en acier - sont également en phase finale de conception au Japon dans le cadre d'un partenariat avec le grand groupe japonais Hitachi Zosen ; le démarrage de la construction de la version acier étant prévue avant l'été 2017 pour une installation en 2018. Le gouvernement japonais – pour lequel l'éolien flottant est un enjeu stratégique – ayant jugé que seule la solution Ideol était la plus à même de réduire fortement le coût de l'éolien flottant, ceci face à des concurrents japonais, américains et norvégiens. Ces différents projets pilotes et pré-commerciaux placent d'ores et déjà **Ideol en position d'ambassadeur français de l'éolien en mer flottant à l'international, mais également de leader mondial sur ce marché en pleine explosion.**

- › Société créée à La Ciotat en 2010
- › 2.8 M€ de chiffre d'affaires en 2015, 4 M€ en 2016 (100% à l'export)
- › 60 personnes dont 90% d'ingénieurs expérimentés
- › Technologie brevetée Damping Pool® reconnue internationalement
- › 1 démonstrateur, FLOATGEN, bientôt mis en service en France
- › 1 démonstrateur en phase de construction au Japon (installation mi-2018)
- › 1 ferme pilote de 24 MW en développement en Méditerranée



L'expertise unique de l'Ecole Centrale de Nantes

Avec plus de 30 ans de recherches en partenariat avec le CNRS dans ce domaine, des plateformes européennes en génie océanique de 1^{er} plan, plusieurs startups incubées à la croissance exceptionnelle, Centrale Nantes s'affirme aujourd'hui comme l'un des leaders européens pour la recherche et l'innovation sur les énergies marines renouvelables.

Des formations en prise avec le monde économique, au cœur de l'innovation

Centrale Nantes est une grande école d'ingénieurs qui propose des parcours académiques basés sur les développements scientifiques et technologiques les plus actuels et sur les meilleures pratiques du management. Au-delà de cette formation réputée, Centrale Nantes témoigne également de liens étroits avec le monde économique par des échanges recherche-industrie. De grands groupes profitent des installations expérimentales, uniques dans leur domaine, des laboratoires de recherche de l'école pour la valorisation de leurs travaux sur les technologies actuelles et futures.

Avec plus d'une quinzaine de millions d'euros de contrats de recherche annuels et une douzaine de chaires industrielles de recherche et d'enseignement par an, Centrale Nantes déploie une recherche académique et appliquée au meilleur niveau européen et mondial. Elle profite d'un territoire géographique d'un grand dynamisme, avec l'ambition de devenir leader sur des secteurs économiques d'avenir comme les EMR.

Centrale Nantes s'est résolument tournée vers des domaines comme le génie océanique, l'architecture et construction navale, l'exploitation de l'énergie des océans (vent, vagues, courants), le calcul des structures, la géotechnique, les matériaux composites, la robotique, le contrôle commande, la simulation numérique, le calcul intensif...

Des plateformes de recherche, lieu naturel d'apprentissage et de mise en pratique des nouveaux métiers liés aux EMR

Uniques en Europe sur un site universitaire, les bassins océaniques permettent de tester en condition réelle des structures en modèle. Installation de recherche la plus sollicitée par la filière des EMR en Europe, le bassin de houle permet de reproduire l'ensemble des états de mers rencontrés dans les différents océans du monde. Doté d'une grande soufflerie, il peut simuler les conditions de vent et les tempêtes auxquelles sont soumises les structures marines.

SEM-REV est un des grands moyens d'essais de Centrale Nantes, financé dans le cadre du CPER 2007-2013 avec une forte contribution de la Région Pays de la Loire. SEM-REV est le seul site d'essais en mer en Europe disposant d'autorisations génériques pour les prototypes et d'une connexion au réseau électrique national : les démonstrateurs injecteront ainsi leur production au bénéfice de chaque foyer français.

- > Ecole créée en 1919
- > 2 500 étudiants
- > 550 enseignants chercheurs et personnels de recherche
- > 60 thèses de doctorat / an
- > Plus de 100 contrats de recherche / an
- > 11 plateformes de recherche majeures





Un acteur de référence dans la construction d'infrastructures maritimes innovantes

Bouygues Travaux Publics, filiale de Bouygues Construction, est un expert reconnu dans la réalisation de grands projets d'infrastructures : travaux souterrains, travaux fluviaux et maritimes, projets linéaires (ferroviaires, autoroutiers et routiers), génie civil industriel (dont nucléaire, énergie et environnement), activités de terrassement et de mines à ciel ouvert. En France comme à l'international, l'entreprise dispose d'un savoir-faire reconnu dans la conception et la réalisation d'opérations complexes alliant montage d'affaires, management de grands projets et maîtrise de techniques de pointe. Particulièrement actif dans la réalisation d'infrastructures maritimes, Bouygues Travaux Publics réalise actuellement dans ce domaine des projets d'extension portuaire (Calais 2015), d'aménagement foncier maritime (Anse du Portier à Monaco), de quais (Montoir - port de Nantes Saint-Nazaire) ou encore d'ouvrages d'art en mer avec le viaduc de la Nouvelle Route de Littoral à La Réunion ou le plus long pont maritime du monde entre Hong Kong-Zhuhai-Macao. Les références de l'entreprise dans ce domaine sont jalonnées d'innovations : par exemple la construction en 1995, d'une barge en béton pour le compte du groupe Total, flottant toujours en 2017 au large du Congo sur le champ gazier de N'Kossa.

L'entreprise s'implique activement depuis plusieurs années dans le développement des Energies Marines Renouvelables (EMR) en France, en misant sur l'idée que les techniques du génie civil peuvent contribuer positivement au développement des EMR : par l'abaissement des coûts d'une part (le béton reste un moyen très économique de construire des structures durables et résistant à l'environnement marin), ainsi que par la création d'une filière de construction réellement locale et non délocalisable, vecteur de meilleure acceptabilité de ces projets.

A partir de 2013, Bouygues Travaux Publics et Ideol se rapprochent afin de mettre en commun leurs expertises. Un partenariat englobant la réalisation du projet FLOATGEN est alors noué, trouvant une première application commerciale dans la sélection du groupement Bouygues Travaux Publics – Ideol pour le projet EolMed de ferme éolienne flottante. Cette première étape permet d'amorcer le développement de solutions de production industrielle des fondations flottantes, en s'appuyant sur un savoir-faire hérité de la construction en série de caissons pour les ouvrages portuaires (en illustration de la fabrication de la digue du Port de Tanger Med II).

Bouygues Travaux Publics :

- > Chiffre d'affaires 2015 : 2 000 M€
- > Nombre d'employés : 2 777



Port de Tanger Med II : préfabrication en série de 105 caissons de 5,000T