



## Édito par Jan Vandenberghe

Vice-président du Tramaf

*Préparation des fonds marins  
par dragage à Saint-Nazaire,  
article en page 2.*

### Le sens des mots...

Je ne sais pas si cela vous a échappé mais, dans les journaux et les différents médias, c'est désormais le terme de « crise climatique » qui est employé à la place de « changement climatique ».

Les phénomènes récents sont de plus en plus graves : des sécheresses et des méga-incendies d'une part, des pluies soudaines et intenses causant des inondations, des tempêtes puissantes qui sortent des statistiques.

Notre atmosphère est chargée d'une énergie grandissante, un allié devenu agressif, que nous réussissons aujourd'hui difficilement à maîtriser.

Une bataille stratégique a commencé, nos entreprises fluviales et maritimes ont un rôle clef à jouer. Elles sont déjà mobilisées dans les transitions à venir : Dans cette lutte de long terme, les chantiers de décarbonation sont essentiels à la réussite, les énergies bleues en font partie.

La réalisation de ces ouvrages hors normes en mer, mais aussi sur les fleuves et sur les lacs de montagne, sont au cœur des compétences des entreprises du Tramaf.

Les plus en vue pour le moment, les grands chantiers de l'éolien offshore, deviennent des réalités en Loire-Atlantique, en Bretagne et dans la Manche. La crise climatique montre que cette voie est une nécessité, aux armes citoyens !

### La lettre du Tramaf N° 23 – Octobre 2021

- P. 2 • Saint-Nazaire  
Un champ d'éoliennes  
en mer de 78 km<sup>2</sup> !
- P. 3 • Saint-Nazaire  
Des pontons pour  
les futures éoliennes  
offshores
- P. 4 • Rencontre avec...  
Laurent CASTAING

Le syndicat des  
Travaux Maritimes et Fluviaux  
Membre de l'UMTM  
9, rue de Berri – 75008 Paris  
Tél. 01 44 13 32 31  
benjamin.daubilly@umtm.fr



## Saint-Nazaire

# Un champ d'éoliennes en mer de 78 km<sup>2</sup> !

*Le projet du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, porté par EDF Renouvelables et Enbridge, se compose de 80 éoliennes d'une capacité unitaire de 6 mégawatts (MW) pour une puissance totale de 480 MW.*

**L**es éoliennes seront localisées entre 12 et 20 km au large de la Loire-Atlantique, sur une surface globale de 78 km<sup>2</sup>, à des profondeurs d'eau variant entre 12 et 25 m.

La production envisagée équivaut à couvrir l'équivalent de 20 % de la consommation en électricité des foyers du département de la Loire-Atlantique.

Le projet est fractionné en plusieurs lots : fondations avec larges monopieux et pièces de transitions, installation de la sous-station (sur pieux), câbles inter-éoliennes, câble d'export reliant le champ offshore à la distribution à terre, pose des éoliennes.

### Plusieurs entreprises actives dans les travaux maritimes, membres du Tramaf, participent à ce projet

Parmi elles, DEME & Eiffage Métal ont signé, en 2019, un contrat pour l'installation des fondations des futures éoliennes. Ce contrat inclut la conception, la construction, le transport et l'installation des fondations (larges monopieux et pièces de transition). Ce chantier comporte de nombreux défis pour l'installation des fondations, que ce soit en termes de moyens techniques, humains ou environnementaux. Un tel chantier nécessite la mise en œuvre de multiples compétences, tant pour la conception et construction des fondations que pour l'installation de celles-ci. Au sein du consortium Eiffage – DEME, Eiffage s'occupe de la fabrication des fondations, tandis que DEME se charge de leur installation. Le chantier inclut l'installation en mer d'un ensemble de deux pièces : monopieux et pièces de transition, ancrage et fondation de l'éolienne. Les monopieux peuvent être assimilés à de gigantesques tubes de métal (allant de 40 à 60 m de long pour plus de 7 m de diamètre), lien entre le fond marin et la surface de la mer. La pièce de transition, quant à elle, supporte directement l'éolienne et son mat ; elle permet de pouvoir y accéder pour des travaux de maintenance.

### Près d'une dizaine de navires mobilisée

Pour ces travaux d'installation des fondations, près d'une dizaine de navires sont mobilisés pour le transport des monopieux et des pièces de transition, la préparation des fonds marins par dragage, l'installation des fondations, leur suivi bathymétrique et le

contrôle des émissions sonores notamment. À bord, les membres d'équipage s'affairent à la manœuvre des navires et aux opérations travaux pour la réussite du projet. Le personnel à terre, en particulier au port de La Rochelle, base logistique de DEME pour ce chantier, supervise le projet et veille à sa coordination avec les divers intervenants.

### Les conditions géotechniques : un défi majeur

En effet, le parc éolien de Saint-Nazaire est situé sur un fond marin rocheux. Le chantier est, de ce fait, le premier dans le monde où des éoliennes sont installées avec un système de fondations type monopieux

scellés au rocher. Pour réussir ce défi, une foreuse XXL a été spécifiquement conçue et construite pour le projet, en étroite collaboration avec Herrenknecht, leader mondial dans la fabrication de tunneliers. Cette foreuse permet de forer 8 m de diamètre. La méthodologie a été étudiée et adaptée pour permettre ce forage sous les conditions océaniques de l'océan Atlantique. Les premières fondations de ce type ont été installées avec succès début juin et se poursuivront jusqu'en 2022. Cette réussite marque une avancée technique importante pour l'industrie de l'éolien en mer.

En outre, les conditions météorologiques propres à l'océan Atlantique présentent un défi supplémentaire. Ces conditions ont un impact majeur sur l'opérabilité des navires d'installation des fondations et doivent être suivies avec grande attention pour planifier les opérations de manière optimale.

### L'aspect humain, clef de la réussite du projet

De nombreuses entreprises et personnes travaillent de concert afin de mener le projet à bien, dans la conception, la fourniture, l'optimisation des techniques utilisées, le contrôle et le suivi des opérations. Au total, un millier de personnes a contribué à ce projet.

**Suite de l'article en page 4**



Transfert du ciment pendant l'installation d'un mono-pieu.





Pour voir la vidéo réalisée sur ce chantier, scannez le QR code :

## Saint-Nazaire

# Des pontons pour les futures éoliennes offshore

*Le parc éolien en mer au large de Saint-Nazaire, fait figure de pionnier dans le paysage français des énergies renouvelables. ETPO Ouest TP, TETIS et EVIAA Marine en sont des acteurs engagés !*

À Saint-Nazaire, ETPO Ouest TP, TETIS et EVIAA Marine réalisent les travaux de mise en œuvre de pontons à l'entrée de l'écluse Est de Saint-Nazaire pour EDF Renouvelables.

Le projet consiste en la création de 3 pontons de 32 m de longueur, 3 m de large et 1,5 m de haut, repris sur deux pieux-guides. L'accès aux pontons, qui serviront à accoster et débarquer/embarquer le personnel et les vivres pour la construction du futur champ éolien, s'effectue par une passerelle côté Sud (création d'une culée béton et mise en œuvre d'un pieu support de passerelle) et par des plançons (passerelles entre 2 pontons) côté Nord depuis le ponton du port.

Suite aux travaux préparatoires, des plongeurs démineurs ont réalisé des reconnaissances complémentaires qui n'ont pas démontré de présence de bombes afin de lancer le début des travaux.

Malgré le vent, les opérations de battage ont pu démarrer début octobre. Au total, ce sont 6 pieux de 14 t qui ont été ancrés dans le rocher sur une hauteur de 1,3 à 2 m. Les pontons ont été construits au sein des ateliers d'EVIAA Marine à Bordeaux et ont été livrés par convoi exceptionnel afin d'être installés mi-décembre et mi-février avec une mise en service dans la foulée.



Également conduit par EDF Renouvelables à Fécamp, un parc offshore d'éoliennes est en construction, le tout premier du genre dans la Manche. ETPO Le Havre a réalisé la mise en place de pontons de servitude dans le port. L'un est à réaliser pour le compte de la CCI de Fécamp et l'autre pour le compte d'EOHF (EDF – Eoliennes Offshore des Hautes Falaises). Les travaux de battage se sont effectués de mi-novembre à fin janvier à l'aide d'un ponton équipé d'une grue 250 t de capacité. Ceux-ci ont été réalisés au gré des marées, de la houle et particulièrement de la météo assez capricieuse à cette période. Les pontons de servitude ont été livrés fin mai pour le compte d'EOHF.

Dans la continuité des projets de Fécamp et Saint-Nazaire, ETPO Ouest TP et EVIAA Marine ont décroché un nouveau marché pour la mise en œuvre de 3 pontons de servitude et l'installation de grues de levage au port de La Turballe. La livraison des nouveaux pontons est prévue pour mars 2022 à la suite des travaux d'extension du port de La Turballe réalisé par Charié.

Ce projet global s'inscrit dans les objectifs de développement des énergies renouvelables. À horizon 2030, la France vise 32 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie.

## Suite de l'article en page 2

### Les enjeux environnementaux : au cœur du projet

Outre le fait que l'énergie éolienne est une énergie verte et respectueuse de l'environnement, tous les acteurs du projet accordent une attention particulière à la protection de la biodiversité présente sur le site. Les travaux d'installations sont effectués de sorte à limiter l'impact sur l'habitat naturel des espèces marines et mammifères marins ; des procédures spécifiques de suivi ont été mises en place dans le cadre des travaux.

### Le lot fondations : un premier pas important

Enfin, ce lot fondations constitue un premier et important pas vers l'installation finale des éoliennes sur le parc de Saint-Nazaire. Lorsqu'un nombre suffisant de fondations seront installées, viendront les opérations de câblage, permettant de relier les éoliennes entre elles et à la sous-station électrique du parc. Les turbines, fabriquées par le groupe General Electric seront installées en 2022 suivi de la mise en service du parc éolien.

Ce chantier marque un tournant fort pour l'industrie de l'éolien maritime ; le chantier de Saint-Nazaire ouvre de nouvelles perspectives techniques et commerciales pour l'installation de tels parcs en mer.

## Actualisation de la plaquette Valorisation des sédiments

La plaquette se complète de nouvelles fiches présentant le savoir-faire des entreprises du

Tramaf en matière d'économie circulaire en réutilisant les sédiments. Téléchargez cette actualisation en scannant le QR code ci-dessous.



© Sarah Scanglia



RENCONTRE AVEC...

## Laurent CASTAING

Laurent Castaing est diplômé de l'École polytechnique et de l'École Nationale Supérieure des Techniques Avancées, section génie maritime. Il débute sa carrière aux Chantiers de l'Atlantique. Il intègre le secteur transport du groupe Alstom puis devient directeur industriel puis directeur général des Chantiers de l'Atlantique. Il est ensuite nommé directeur général adjoint du port de Nantes Saint-Nazaire puis président du directoire du grand port maritime du Havre. Il est, depuis 2012, directeur général des Chantiers de l'Atlantique...

Quelles sont les activités et spécificités des Chantiers de l'Atlantique ? Nous sommes bien identifiés comme un des leaders mondiaux de la construction de paquebots de croisière, moins bien comme un des deux acteurs principaux de la construction de navires militaires en France, et encore beaucoup moins dans le domaine des sous-stations électriques pour les parcs éoliens en mer, alors que nous sommes le n° 2 mondial sur ce marché. En résumé, nous sommes des spécialistes de la conception et de la construction d'ouvrages maritimes complexes, à fort contenu technologique. Notre spécificité principale, c'est l'unité de lieu et d'action : toutes les opérations liées aux études, à la construction et à l'équipement des navires se déroulent sur un seul site, la seule exception étant pour notre usine de cabines préfabriquées, située à une dizaine de kilomètres de notre chantier naval. Enfin, pour vous donner quelques chiffres, nous employons 3 300 salariés, auxquels s'ajoutent de 3 à 5 000 employés

d'entreprises coréalisatrices et de fournisseurs, ce qui fait de nous un des plus grands sites industriels en France. Nous réalisons un chiffre d'affaire compris, selon les années, entre 1,5 et 2 milliard d'euros.

Quelle est votre vision des perspectives de l'éolien posé en France ? Nous avons effectivement installé, au mois d'août dernier, avec notre partenaire SDI/DEME, la sous-station électrique du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, le premier en France. Le consortium mené par EDF Renouvelables commencera l'exploitation de ce parc de 480 MW l'année prochaine et nous l'accompagnerons également sur les futurs champs éoliens de Fécamp et de Courseulles-sur-Mer. Auparavant, avant que l'éolien en mer ne démarre vraiment en France, nous avons su prendre des commandes en Europe du Nord, qui nous permettent aujourd'hui de jouer pleinement notre rôle sur notre marché domestique. Si l'on se compare à ce qui existe dans des pays comme l'Allemagne,

la Grande-Bretagne, la Belgique ou le Danemark, on se dit que la France devrait offrir de belles perspectives, compte tenu de la taille de notre littoral maritime et du nombre de sites potentiels. D'autant que le prix du MW/h de l'éolien offshore est devenu tout à fait compétitif dans ces pays. Il y a donc actuellement une bonne dynamique, mais qui doit être soutenue par une volonté politique sans faille. Notre objectif est de livrer de deux à trois sous-stations par an pour le marché européen, avec une part importante en France.

Comment Chantiers de l'Atlantique intègrent-ils les enjeux de développement durable ? Notre industrie a très peu d'impact environnemental, puisque nous pratiquons essentiellement une activité d'assemblage, sans transformation de matières. Pour nos produits-phare, les paquebots, nous avons concentré depuis une dizaine d'années nos efforts de R&D sur leur bilan environnemental. Et cela a débouché

très concrètement sur des résultats comme l'amélioration de leur efficacité énergétique, avec des gains d'environ 30 % d'une génération de navires à l'autre. Par ailleurs, ces efforts nous permettent de proposer à nos clients l'utilisation de carburants alternatifs, comme le gaz naturel liquéfié, qui permet de réduire de façon spectaculaire les émissions de polluants et de particules fines, ou encore notre système *Solid Sail* de voiles en composite, qui pourra bientôt diminuer fortement la combustion d'énergie fossile.

Quel est votre sentiment sur le rôle du Tramaf ? Nous travaillons régulièrement avec des adhérents du Tramaf, que ce soit avec des sociétés de BTP pour des travaux d'extension ou de modernisation du chantier naval, avec des compagnies de dragage et des spécialistes des installations offshore. Je pense que nous partageons une logique et un vocabulaire communs, qui nous permettent d'être efficaces ensemble.