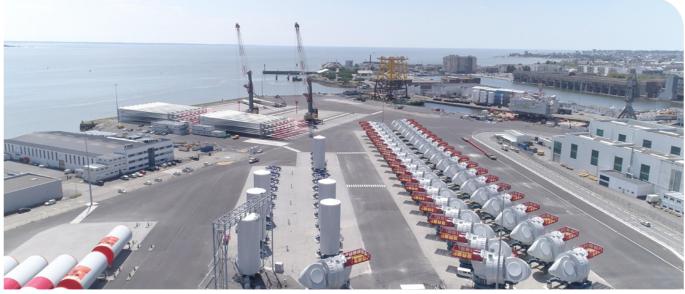


### LES N@TES DE L'@BSERVATOIRE

#19 DÉCEMBRE 2022

# ANTICIPER LES INFRASTRUCTURES STRATÉGIQUES INDISPENSABLES

À L'ACCÉLÉRATION DU DÉPLOIEMENT DE L'ÉOLIEN EN MER



Le hub logistique de GE Renewable Energy, à Saint-Nazaire - © CAPA/Parc éolien en mer de Saint-Nazaire

accélération significative de la construction de projets éoliens en mer à l'échelle mondiale va engendrer de véritables défis en termes de disponibilité des infrastructures nécessaires au développement des parcs et de leur raccordement. Les objectifs ambitieux à horizon 2050 de la Commission Européenne (300 GW installés) et du « Pacte éolien en mer » (40 GW mis en service en France) font que l'Europe sera confrontée à ces mêmes défis. Les principaux enjeux concerneront l'espace disponible sur les ports, les outils industriels, la flotte et le personnel des navires d'installation et de maintenance, ainsi que les emplacements utilisables au sein des sites d'essais en mer, au-delà des besoins en compétences et en réseaux électriques adaptés. Certains de ces sujets font déjà l'objet de tensions, d'où la nécessité de les traiter au plus vite et d'anticiper les futurs besoins afin d'éviter de possibles goulets d'étranglement qui pourraient limiter les capacités d'installation futures et

donc l'atteinte des objectifs de transition énergétique. L'augmentation du rythme d'attribution de projets et l'installation simultanée de parcs commerciaux d'éolien en mer posé et flottant constituera un enjeu pour les ports et pour les industriels qui devront adapter leurs infrastructures et collaborer pour répondre aux besoins. De plus, ce déploiement massif s'accompagne également d'innovations technologiques importantes (turbines de plus en plus puissantes, éolien flottant<sup>1</sup>, raccordement de ces parcs éoliens en courant continu etc.). Ces innovations ont, pour certaines, besoin d'être testées avant leur industrialisation, d'où la nécessité de recourir à des sites dédiés. Enfin, il faudra disposer de navires adaptés et en quantité suffisante pour suivre l'augmentation du nombre de projets à installer. Ces sujets constituent des leviers indispensables à la réussite de l'éolien en mer en Europe, au même titre que les ressources humaines qui ont fait l'objet d'une précédente publication.

1. Découvrez la note de l'Observatoire dédiée à l'éolien flottant en cliquant ici

#### LA MULTIPLICATION DES PROJETS NÉCESSITE DES ADAPTATIONS PORTUAIRES ET INDUSTRIELLES POUR RÉPONDRE AUX BESOINS

Les activités de logistique portuaire liées à l'éolien en mer sont gourmandes en foncier terrestre ainsi qu'en espaces disponibles en bassin pour l'assemblage et le stockage, par exemple, des flotteurs et des éoliennes flottantes. Ce constat peut faire craindre une pénurie générale de capacités portuaires et un embouteillage préjudiciable au développement des projets à l'échelle de l'Europe à horizon 2030-2035. Bases logistiques et industrielles pour les projets, les ports devront adapter leurs infrastructures (quais colis lourd, terre-pleins en bord à quai, moyens portuaires) et disposer de capacités foncières importantes pour répondre aux enjeux, notamment au regard des volumes qui seront à installer et des évolutions technologiques (recours à des turbines de plus en plus puissantes, plus grandes et plus lourdes). Si les besoins portuaires pour l'éolien en mer posé résident essentiellement dans le stockage des éléments constitutifs des éoliennes et de leur fondation sur un hub logistique, ceux relatifs à l'éolien flottant sont beaucoup plus importants, à terre comme en mer.

En effet, l'assemblage de flotteurs avec des dimensions allant jusqu'à 100 mètres de longueur, leur mise à l'eau (les flotteurs ont notamment un grand tirant d'eau), l'intégration des éoliennes (qui nécessitera des grues surdimensionnées) et le stockage de celles-ci en mer une fois assemblées, constituent un véritable défi. L'installation de plus d'une quinzaine d'éoliennes pour un projet commercial impliquera de tels besoins **qu'un port français seul ne pourrait y répondre seul.** 

LES RETOURS D'EXPÉRIENCES DE L'INSTALLATION DES PREMIERS PARCS ÉOLIENS EN MER POSÉS ET DES PREMIÈRES FERMES PILOTES FLOTTANTES EN FRANCE, AINSI QUE DE LEUR RACCORDEMENT, PERMETTRONT D'OPTIMISER LES PROCESSUS ET DE MIEUX



Dès la fin des années 2020, **2 GW d'éolien en mer par an pourraient être attribués en France**, soit un rythme beaucoup plus élevé que celui actuel (1 GW par an). Dans ce contexte, **l'implication des ports va aller grandissante et leur adaptation anticipée est indispensable** afin de permettre le déploiement à grande échelle de l'éolien en mer. En effet, les infrastructures portuaires sont un maillon indispensable à la construction des projets d'éolien en mer :

- ➡ Elles peuvent héberger des usines pérennes ou des chantiers temporaires pour la fabrication/assemblage des équipements (fondations, flotteurs, pales, nacelles, mats, etc.)
- → Elles sont utilisées comme hub logistique pour le stockage des équipements
- → Le pré-assemblage des éoliennes est réalisé sur les ports pour l'éolien posé et l'assemblage des éoliennes et leur intégration sur un flotteur est réalisé à quai pour l'éolien flottant
- → Le stockage maritime des éoliennes flottantes une fois assemblées
- → L'accueil des bases de maintenance et implication dans les activités de démantèlement

Il est primordial d'anticiper les futurs besoins et d'adapter dès à présent les infrastructures portuaires françaises (à l'image de Port-la Nouvelle, Brest, du projet EOLE à Nantes-Saint-Nazaire et des aménagements du Port de Marseille Fos). De plus, les collaborations interportuaires et la spécialisation des ports par activité semblent présenter une solution à ces défis pour plus d'efficacité et d'économie de moyens (notamment car les différentes phases d'un projet éolien flottant ne répondent pas aux mêmes contraintes de temps, ce qui rend difficile l'accueil de l'ensemble des phases d'un projet par un seul et unique port). Le port d'Esbjerg (Danemark) a ainsi mis en place un partenariat avec 6 ports clés pour l'éolien en mer du Nord. De manière similaire, les ports français s'organisent collectivement à l'image des ports de Nantes-Saint-Nazaire, Brest et Lorient d'un côté et ceux de La Rochelle, Rochefort, Bordeaux et Bayonne d'un autre, qui ont répondu conjointement à un Appel à manifestation d'intérêt de l'ADEME pour le développement des infrastructures portuaires métropolitaines pour l'éolien flottant. Aussi, la disponibilité de navires de services, la politique commerciale des Grands Ports Maritimes ou encore le dialogue social portuaire sont autant de sujets à aborder pour préparer les activités à venir.

#### SÉCURISER LES CAPACITÉS D'ACCUEIL DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE TERRESTRE

L'accélération du développement de l'éolien en mer doit nécessairement tenir compte du réseau électrique terrestre en capacité d'accueillir ces grandes puissances d'énergie. La double planification de l'énergie et de l'espace maritime doit précisément pouvoir s'assurer de cette adéquation afin, d'une part, d'éviter à court terme autant que possible les renforcements sur le réseau terrestre (qui nécessitent plusieurs années de travaux) et, d'autre part, de permettre l'anticipation des besoins de son développement. Dans son schéma décennal de développement du réseau (SDDR) en 2019, RTE mettait en évidence les capacités d'accueil importantes du réseau d'ici 2035, de l'ordre de 10 GW au total, variant toutefois fortement selon les façades et les évolutions du mix électrique : les annonces de l'Etat en 2022 relevant les objectifs français à moyen et long terme de l'éolien en mer rebattent les cartes et exhortent la puissance publique à localiser plus précisément que par le passé les volumes projetés, afin de développer dans les temps cette infrastructure de réseau stratégique. RTE mettra à jour son SDDR en 2023 : une opportunité afin d'articuler au mieux son élaboration avec celle de la future programmation pluriannuelle de l'énergie et des documents stratégiques de façade des différents bassins maritimes.

#### LA DISPONIBILITÉ DES NAVIRES, UN ENJEU MAJEUR POUR NE PAS LIMITER L'INSTALLATION DES PROJETS

L'intensification du développement de l'éolien en mer en Europe se traduira par l'augmentation du nombre de projets en construction et de la quantité d'ouvrages (éoliennes, postes électriques en mer, câbles, etc.) à installer dans des délais très resserrés. Cela nécessitera de disposer d'un nombre de navires d'installation suffisant (ce qui n'est pas le cas aujourd'hui et cause d'ores et déjà des blocages) pour répondre aux besoins des porteurs de projets à l'échelle européenne, au risque, dans le cas contraire, de ne pas avoir la capacité de mettre en service les projets en temps voulu. En plus du besoin de disposer d'un plus grand nombre de navires disponibles pour l'installation des parcs éoliens en mer et de leur raccordement, ces bâtiments et leurs équipements devront être adaptés aux innovations que connaît actuellement l'éolien en mer. Pour l'éolien posé, cette problématique concernera notamment les navires jack-up nécessaires à l'installation des fondations ainsi que les bâtiments chargés de l'intégration des éoliennes. Pour exemple, l'accroissement continu de la puissance des turbines (6 MW pour le projet de Saint-Nazaire contre 15 à 20 MW envisagés pour les appels d'offres en cours) se traduit par une augmentation de leur taille (donc également de celle des pales, qui dépassent désormais les 100 mètres, et des mâts à transporter et installer) ainsi que de leur masse. De ce fait, la classe de bateaux actuelle ne sera probablement pas adaptée à la nouvelle génération de turbines. Les armateurs ont d'ores et déjà lancé la conception et la construction de nouveaux navires qui permettront l'installation de celle-ci.

Le sujet de l'adaptation des bateaux concerne également l'éolien flottant. L'installation de ce type d'éoliennes est actuellement réalisée grâce à des remorqueurs et navires conventionnels qui ne sont pas spécifigues. Cela pourrait évoluer dans les prochaines années avec l'augmentation des dimensions des éoliennes. L'installation de ces éoliennes plus puissantes nécessitera des ancrages plus robustes, ce qui pourrait également requérir la création d'une nouvelle classe de navires capable de réaliser ces opérations. Sans oublier les navires câbliers (pour qui l'augmentation de la longueur des raccordements constituera un sujet) et ceux nécessaires à la mise en service/maintenance des infrastructures de production d'électricité en mer qui verront aussi leurs caractéristiques évoluer. Toutes ces évolutions font que les armateurs français ont leur carte à jouer pour conquérir de nouveaux marchés. Peu présentes sur le secteur de l'installation des éoliennes posées, les entreprises françaises pourraient profiter de l'évolution des besoins pour se positionner sur de nouveaux marchés. Ce constat est d'autant plus vrai dans un contexte de nécessaire verdissement des flottes.



#### DES ACTEURS QUI SE MOBILISENT POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX

Armateurs de France, France Energie Eolienne et le Syndicat des énergies renouvelables ont récemment co-signé une charte d'engagement pour **contribuer au développement d'une filière française de services maritimes éoliens en mer**. Les actions prévues dans le cadre de la charte visent à informer en amont sur les opportunités d'affaires et garantir une visibilité sur le calendrier des projets d'une part, et à soutenir la filière française des services maritimes dans la construction d'une offre compétitive et flexible d'autre part. Cette initiative s'inscrit dans la continuité de la charte d'engagement pour contribuer à la structuration régionale d'une filière industrielle française, signée par de plus en plus de ports, au-delà des développeurs de parcs et de RTE. À noter qu'il pourrait être intéressant de réfléchir à la pertinence de reproduire quelque chose de similaire au Jones Act² en Europe afin d'amplifier cette dynamique.

2. Loi fédérale exigeant que les marchandises expédiées entre des ports américains soient transportées sur des navires construits, possédés et exploités par des citoyens américains ou des résidents permanents

#### UNE FILIÈRE INNOVANTE QUI A BESOIN DE SITES D'ESSAIS EN MER PLUS NOMBREUX

En raison des nombreux défis techniques qui concernent les multiples technologies EMR et de l'urgence de disposer rapidement de moyens de production d'énergies renouvelables en mer fiables et avec un rendement important, on observe actuellement une certaine pénurie de places disponibles sur les sites d'essais français et européens (saturation du SEM-REV et de Mistral alors que ce dernier n'est pas encore construit). Ce constat est d'autant plus vrai pour certaines technologies comme l'éolien flottant (inexistence d'un site d'essais grande puissance nécessaire pour cette technologie) qui fait l'objet d'un développement de nombreux prototypes (plus d'une cinquantaine dont un peu moins d'une dizaine en démonstration sur des sites de tests ou au sein de parcs pré-commerciaux en Europe). Les besoins en recherche et développement sont très importants pour permettre la mise au point d'innovations et de lever les différents verrous technologiques (mise au point industrielle de câbles dynamiques de très haute tension, comportement des ancrages et flotteurs en conditions extrêmes, installation de postes électriques en eaux profondes, etc.) et l'impossibilité de mener des tests en conditions réelles, pourrait constituer un point bloquant pour améliorer la maturité et la compétitivité de nouvelles technologies. C'est également le cas des technologies en quête de maturité (hydrolien, houlomoteur, solaire flottant, production d'hydrogène en mer) qui ont besoin d'heures d'exploitation en mer pour capitaliser sur ces retours d'expérience tout en étudiant leur intégration au réseau.

Fort de ce constat, la création de la fondation Open-C a pour origine la volonté de structurer et d'organiser la gouvernance des cinq sites d'essais historiques français (Paimpol-Bréhat, Saint-Anne du Portzic, SEM-REV, Seeneoh, Mistral) dans le but d'optimiser leur fonctionnement et d'accueillir de nouveaux démonstrateurs. Cette démarche collective permettra de construire le plus important centre d'essais en mer dédié aux EMR en Europe, engendrant une visibilité internationale et facilitant l'émergence de nouveaux sites d'essais. Ceci est d'autant plus important que ces sites de tests ont un caractère structurant pour la filière en faisant émerger des écosystèmes technologiques dans les territoires, catalyseurs de la chaîne de valeur locale, d'emplois et de compétences.



L'éolienne FLOATGEN (BW Ideol) et une bouée de mesures sur le site d'essais SEM-REV ©Centrale Nantes

## LA PLANIFICATION : PRINCIPAL LEVIER POUR ANTICIPER LES BESOINS ET LIMITER LES BLOCAGES

Les enjeux inhérents aux infrastructures portuaires, aux navires d'installation, aux sites d'essais en mer ainsi qu'au réseau électrique ont un point commun : ils sont une condition de la réussite du déploiement des énergies renouvelables en mer, ils nécessitent des investissements importants et requièrent l'identification des besoins en amont. Les maîtres-mots sont donc anticipation, planification et visibilité. Seul un calendrier de projets combiné à des volumes et des localisations pour les futurs projets permettra aux parties prenantes de réaliser les investissements nécessaires. Les décisions prises aujourd'hui par les entreprises, les collectivités et les acteurs académiques

sont les conditions de réussite de la filière française de demain. Le secteur compte sur la prochaine PPE pour lui fournir la visibilité dont il a besoin pour se projeter et être compétitif dans l'avenir. En parallèle de ces questions d'infrastructures, la réussite du déploiement des EMR passera également par l'anticipation des besoins en ressources humaines, en compétences ou encore l'optimisation du cadre réglementaire pour le développement des projets. Ces enjeux doivent être traités au plus tôt afin que le potentiel d'activités possibles associé aux nombreux projets en cours et à venir n'échappent pas aux entreprises françaises et européennes.



Note réalisée par l'Observatoire des énergies de la mer du Cluster Maritime Français Rédaction sous la coordination de : Étienne Pourcher, Christophe Clergeau, Marc Lafosse

> www.merenergies.fr Conception: www.forget-menot.com