

Énergies marines renouvelables

Le nombre d'emplois directs (équivalents temps-plein) du secteur des énergies renouvelables (EMR) dans l'interrégion Nord Atlantique-Manche Ouest est estimé à 2 053, soit 42 % du total national. La hausse est de 42 % par rapport à 2019. Le premier pôle régional français s'ap-

puie sur la compétence industrielle des Pays de la Loire (33 % des emplois français avec 1 612 emplois directs).

La filière est composée aussi bien de TPE, de PME que d'ETI. Certaines entreprises sont regroupées au sein de Neopolia (cf page 56).

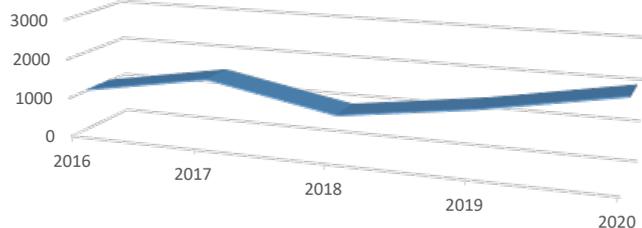
Le chiffre d'affaires généré par les entreprises (plus de 487 millions d'euros) est orienté à la hausse, tout comme les in-

vestissements, supérieurs à 820 millions d'euros.

Au national, « chiffre d'affaires, emplois et investissements ont connu une forte croissance en 2020 malgré le contexte sanitaire. Le chiffre d'affaires a bondi, et pour la première fois, il est principalement réalisé sur le marché national (71 %) », grâce aux trois parcs français d'éoliennes posées en construction.

Les investissements dans les ports en prévision des futurs champs éoliens français sont conséquents depuis quelques années déjà.

Évolution des emplois



Source : Observatoire des énergies de la mer

SEMREV et Groix, deux zones expérimentales pour les EMR

SEMREV est un site d'essais en mer multi-technologie de l'École centrale de Nantes. Il dispose de tous les équipements en mer et à terre permettant la mise au point, en conditions opérationnelles, des systèmes de récupération des énergies marines issues principalement de la houle et du vent. Situé au large du Croisic en Loire-Atlantique, il a été lancé lors de la signature du contrat de projets État-Région

en 2007. L'objectif de Centrale Nantes est de pouvoir multiplier les démonstrateurs sur le site. Quatre projets sont en cours de développement (Floatgen, première éolienne flottante française / Wavegem / Eolink / Sealhyfe). L'installation visant à tester une production d'hydrogène renouvelable (projet Sealhyfe de l'entreprise LHYFE) est prévue en 2021. Ce sera le 1^{er} site de production d'hydrogène off-

shore au monde (démonstrateur prévisionnel d'exploitation 1MW à partir de 2022).

Une zone expérimentale dédiée à l'éolien flottant a aussi été identifiée entre les îles de Groix et de Belle-Île-en-mer, en relation avec le comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne. Ce projet de ferme pilote accueillera trois éoliennes flottantes de 9,5 MW. Elles seront raccordées au réseau national de distribution d'électricité, sans l'intermédiaire d'une sous-station électrique.

D'autres sites d'expérimentation démontrent la variété du potentiel en façade NAMO :

- ⦿ EFGBI : 3 éoliennes de 9,5 MW.
- ⦿ Ria d'Étel.
- ⦿ Passage du Fromveur.
- ⦿ Golfe du Morbihan. Projet hydrolien expérimental TIGER.

NUMERICAL MODELLING, VALIDATION AGAINST MODEL TESTS AND DEMONSTRATION IN REAL CONDITIONS

Numerical modelling

In situ monitoring and survey

Model Tests

To demonstration in real conditions

From the first idea



Ce projet repose sur la conception, la fabrication, l'installation et l'exploitation de deux hydroliennes expérimentales de 8 mètres de diamètre et de 250 kW de puissance nominale unitaire (D08-250) pendant 3 ans.

Ces zones d'expérimentation sont essentielles afin de faire évoluer des technologies aussi récentes que les EMR.

THEOREM est un groupement d'intérêt scientifique né de la mise en réseau des moyens d'essais en ingénierie marine des trois établissements, l'École centrale de Nantes, l'Ifremer & l'université Gustave Eiffel, pour mener des activités de recherche et des projets collaboratifs avec des industriels français et étrangers, entre autre pour les EMR. La DIRM NAMO a mis le phare

de la Jument situé aux abords de l'île d'Ouessant à disposition pour l'installation de différents instruments (caméras, radar, capteurs). Les mesures des tempêtes et des grosses vagues ainsi réalisées permettront de mieux déterminer les besoins des structures des futures éoliennes en mer.

Vent, marées et houle, un potentiel très favorable en NAMO

La planification pour la mise en œuvre des EMR est menée dans le cadre du document stratégique de façade (DSF, cf page 5) dont l'élaboration est animée par la DIRM NAMO.

La politique énergétique française prévoit de porter à 33 % d'ici 2030 la part des énergies renouvelables, dont 40 % dans la production d'électricité. L'atteinte de cet objectif nécessite

donc de mobiliser l'ensemble des filières dont les EMR. Cet effort de planification maritime est indispensable afin de les rendre compatibles avec les activités traditionnelles, telles que la pêche et la navigation, et de résoudre les conflits liés aux aspects environnementaux et visuels.

Au-delà des taxes qui seront versées aux communes littorales

(50 % du produit de la taxe), la mise en service des parcs éoliens devrait avoir des retombées financières pour certains acteurs maritimes tels que la pêche professionnelle (financement à hauteur de 35 % de projets concourant à l'exploitation durable des ressources halieutiques), la Société nationale de sauvetage en mer (SNSM) pour 5 % et l'Office français de la biodiversité (5 %).

Posé ou flottant, l'éolien en mer devient une réalité

Trois parcs éoliens posés sont en projet dans l'interrégion. Les premières mises en service sont prévues à l'horizon 2022/2024.

⊙ Au large de Saint-Nazaire, le premier parc éolien marin français a été lancé en 2019. Les travaux en mer pour le raccordement du parc sont en cours. General Electric à Saint-Nazaire a assemblé en 2020 la première des 80 turbines. Chantiers de l'Atlantique fournit les sous-stations électriques (cf page 57).

Les éoliennes du parc produiront 480 MW.

⊙ Le parc de la baie de Saint-Brieuc comptera à terme 62 éoliennes pour une production de 496 MW. Différents tests (de forage et de tranchage) ont été initiés en 2020. La production des éléments de fondation a également débuté.

⊙ Le parc éolien posé qui sera situé entre les îles d'Yeu et de Noirmoutier produira 496 MW

grâce à 62 éoliennes.

Installée sur le site d'essai SEMREV en 2018, l'éolienne flottante FLOATGEN a, malgré des conditions météorologiques particulièrement difficiles, de nouveau atteint des records, avec 6,8 GWh de production en 2020, soit 14 % de plus qu'en 2019. Son exploitation sera prolongée pour trois ans.

Il existe un projet de construction et d'exploitation d'un parc

éolien flottant dans une zone géographique située au sud de la Bretagne, au large de Belle-Île-en-mer et de l'île de Groix pour lequel un appel à candidature a été lancé en 2021. La puissance installée sera comprise entre 230 et 270 MW.

La technologie des éoliennes

flottantes devrait permettre l'installation d'éoliennes dans des zones où la bathymétrie rend impossible l'installation de fondations posées. Cette technologie permettrait d'éloigner les parcs éoliens des côtes et de s'affranchir des problèmes de co-visibilité.

Sources : Centrale Nantes, Ifremer

Au plan national, France énergies marines pilote une étude technico-économique sur une future plateforme de recherche en mer pour accompagner l'éolien offshore à laquelle participe notamment l'université de Nantes et l'Ifremer.

Le courant des marées pour des sites insulaires ou isolés

Le parc naturel marin d'Iroise a validé le projet de déploiement d'hydroliennes* dans le chenal du Fromveur entre Ouessant et Molène, au regard de son impact environnemental. Sabella travaille sur le retour d'expérience de son hydrolienne* D10 pour préparer l'installation d'une ferme pilote permettant d'alimenter l'île d'Ouessant. L'Ifremer a testé la résistance des pales conçues par l'entreprise bretonne. En parallèle, Sabella a signé un accord pour un projet hydrolien au large du Pays de Galles.

Le test de l'hydrolienne* d'HydroQuest océan (1 MW), installée et connectée sur le site d'essais EDF de Paimpol-Bréhat, s'est poursuivi en 2020.

Fin 2020, le projet ERSEO (Énergies renouvelables au service des exploitations ostréicoles) en rria d'Étel, a reçu la validation de la Région Bretagne pour le financement du projet grâce au fonds Feder. Ce projet est porté par le Chantier Bretagne-Sud en partenariat avec Guinard énergies nouvelles, le comité régional de la conchyliculture Bretagne-Sud

et le syndicat ostréicole de la rria d'Étel.

Les hydroliennes* testées, de faible puissance, peuvent alimenter des sites insulaires ou très isolés. Les sites présentant les caractéristiques nécessaires pour l'installation d'hydroliennes* de grande puissance ne sont en effet pas très nombreux.

La houle, une autre source d'énergie

DIKWE est un projet breton de digue littorale à énergie positive initié par le Groupe Legendre et développé en partenariat avec la société Geps techno et l'Ifremer. Les premiers tests en bassins de ce système houlomoteur à volets oscillants réalisés en 2020 se sont montrés concluants. Des essais en mer d'un prototype à

échelle intermédiaire sont prévus en 2021.

Le site SEM-REV a accueilli dès 2019 la plateforme houlomotrice autonome WAVEGEM® du consortium piloté par Geps techno dans le but de valider la performance et la fiabilité de l'installation mais aussi de

calibrer les outils de conception associés.

De petits systèmes houlomoteurs développant de faibles puissances ont déjà pu être mis en œuvre avec succès, mais les expérimentations se poursuivent donc avant une exploitation de ce système de fourniture d'énergie.