LES NOTES DE L'OBSERVATOIRE
#21 JUILLET 2023

LA PLACE DES EMR DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE FRANÇAIS À L'HORIZON 2050

Les énergies marines renouvelables : un incontournable et une opportunité pour la transition énergétique

© Parc éolien en mer de Saint-Nazaire – CAPA Corporate – Tim Fox

En route vers la neutralité carbone

L'Accord de Paris, accord universel pour la lutte contre le changement climatique, adopté en 2015, impose le maintien de la hausse de la température mondiale en dessous de 2 degrés Celsius. Pour y arriver, il faut réduire les émissions de carbone en sortant des énergies fossiles. La neutralité carbone recherchée implique de prendre deux directions, **la première est une réduction de la consommation énergétique finale de -40% d'ici 2050[1], la deuxième est une réorientation du mix énergétique vers les énergies renouvelables**. Le mix énergétique désigne les sources d'énergies primaires utilisées dans la production d'électricité d'un pays ou d'une région. Le dérèglement climatique ainsi que la transition énergétique à mener constituent autant de raisons que d'enjeux pour l'augmentation de la part des éoliennes en mer et plus largement des énergies marines renouvelables (EMR) dans le mix énergétique européen. **L'éolien en mer ne cesse de démontrer ses avantages et apparait comme indispensable dans tous les scénarios du mix énergétique** proposés par le Réseau de Transport d'Électricité (RTE) et l'ADEME à échelle nationale. L'hydrolien pourra lui être un complément stratégique. Les entreprises françaises sont capables de respecter les objectifs de développement au regard de l'industrialisation de la filière EMR et de la décarbonation. Il est temps d'accélérer.

Ainsi, dans quelles mesures les EMR évolueront dans le mix énergétique français de façon à répondre aux défis de la transition énergétique ?

1. RTE – Quelles trajectoires de consommation électrique pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 ?

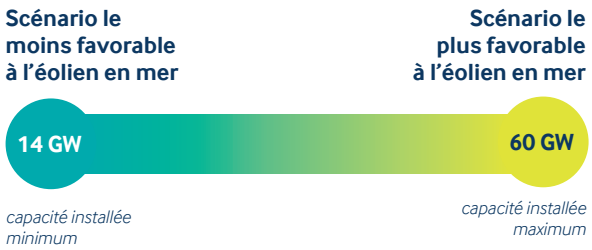
Un cadre législatif qui fixe les objectifs de la transition énergétique

Au niveau européen, la Commission européenne a mis en place en 2020 une stratégie visant à développer massivement l'éolien offshore dans l'Union Européenne. L'objectif final non contraignant est une capacité installée cumulée de **300 GW à horizon 2050 au sein des États membres**. L'étape intermédiaire de cette stratégie est une capacité installée de 60 GW en 2030. Dans le cadre de la déclaration d'Ostende, 9 pays européens ont amplifié cette ambition en fixant à eux seuls un objectif commun de 120 GW installés en 2030 et au moins 300 GW en 2050 à l'échelle de la mer du Nord. Ce cadre européen de lutte contre le changement climatique a été décliné dans la législation française et se scinde en deux volets. Ainsi, l'atteinte de la neutralité carbone est transposée dans la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) tandis que les objectifs de transition énergétique sont, quant à eux, présentés dans la Loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) et appuyés par la nouvelle loi sur la transition énergétique. La LTECV place la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute française d'énergie en 2030 en s'appuyant sur la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE). Afin d'atteindre les objectifs fixés par la LTECV, le développement des énergies renouvelables nécessite de se projeter dans le futur grâce à des scénarios de mix énergétique. L'élaboration puis la publication en 2024 de la nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie sera déterminante pour **donner de la visibilité et accorder davantage de volumes pour l'installation des EMR.** Au sein de ceux-ci, la place de l'éolien offshore, technologie mature possédant un fort potentiel technique exploitable, est indispensable.

Les énergies renouvelables en mer sont indispensables dans les différents scénarios de mix énergétique

Selon l'ADEME, avec un potentiel technique exploitable important, l'éolien en mer représente un atout pour la transition vers les énergies renouvelables[2]. De plus, bénéficiant de vents soutenus et réguliers, l'éolien en mer a une capacité de production significative. La baisse rapide des coûts d'installation et le faible niveau d'émissions de CO2 alliés à une capacité d'installation massive font de l'éolien en mer une technologie vertueuse et à fort potentiel de développement, de nature à atteindre les objectifs que notre pays s'est fixé. Dans les différents scénarios étudiés par l'ADEME, la capacité installée pour l'éolien en mer à horizon 2050 oscille entre 14 et 48 GW. Prévisible, invisible, vertueuse et locale, l'hydrolien dispose également de nombreux atouts et pourrait notamment permettre une stabilisation du réseau électrique.

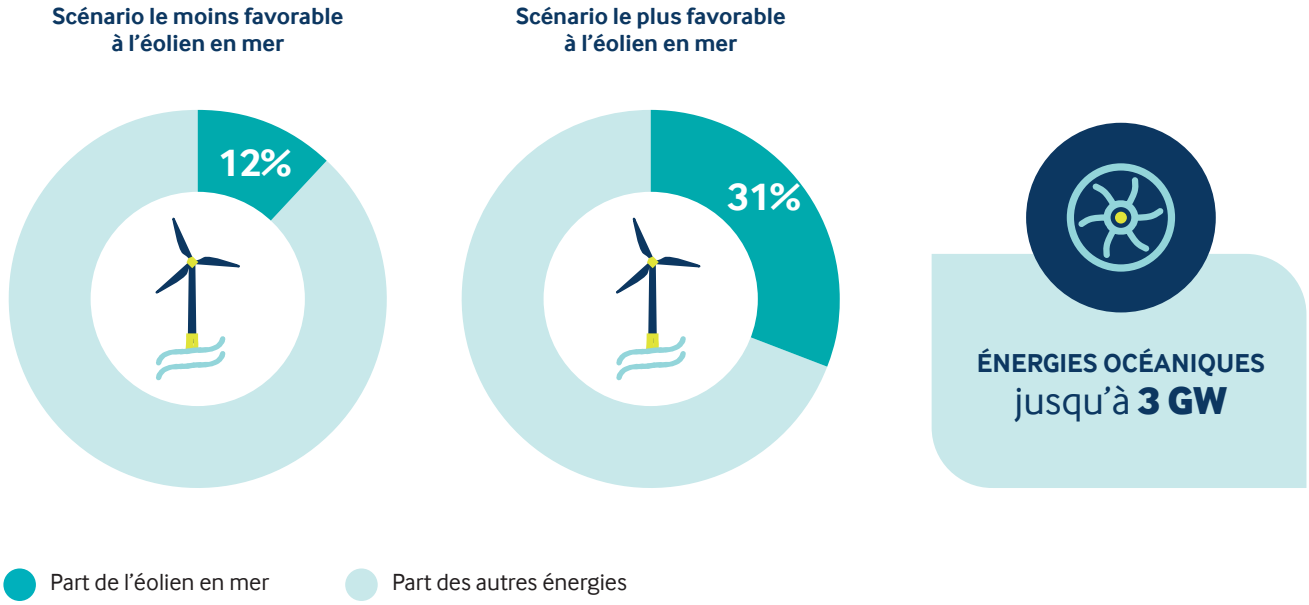
L'opérateur RTE a produit 6 scénarios de mix énergétique répartis en deux catégories : les scénarios avec un objectif 100% renouvelable en 2050 et les scénarios avec une part plus ou moins importante de nucléaire. **Dans chaque scénarios, l'éolien offshore trouve sa place et fait partie intégrante du mix énergétique français à horizon 2050.** Ainsi dans les scénarios orientés 100% énergies renouvelables, l'éolien offshore est présent avec au minimum une capacité installée de 45 GW et au maximum 60 GW. Dans une moindre mesure, les autres énergies marines renouvelables sont envisagées à hauteur de 0 à 3 GW de capacité installée en 2050. Même dans les scénarios orientés nucléaire où les énergies renouvelables ne sont pas aussi développées et présentes dans le mix énergétique, la capacité installée minimum est de 22 GW, et la capacité installée maximale est de 45 GW. Afin d'atteindre les objectifs des scénarios, il faudrait attribuer en moyenne 2 GW de capacité installée de parcs éoliens en mer par an à partir de 2025[3].



2. PPE 2019-2023, 2024-2028
3. Ibid.

Cependant, **pour les scénarios nécessitant une accélération dans le déploiement de l'éolien en mer, ce rythme d'attribution de projets est insuffisant**. Ainsi, les scénarios de RTE vont faire l'objet d'une révision d'ici fin 2023 car le scénario le plus optimiste pour la transition énergétique est déjà obsolète[4]. La publication de trois scénarios est prévue pour septembre 2023 avec des objectifs réhaussés[5].

L'éolien en mer devrait être la 2ème source de production d'électricité derrière le nucléaire à horizon 2050.



Dans le cadre de la réactualisation de son bilan prévisionnel sur la période 2025-2035, RTE revoit à la hausse la consommation énergétique envisagée en 2035 (entre 580 TWh et 640 TWh). Il est indiqué dans ce même document (*Comprendre et piloter l'électrification d'ici 2035* ; RTE) que le parc nucléaire pourra fournir annuellement entre 350 et 400 TWh maximum et que le volume de production renouvelable devra donc atteindre 250 voire 300 TWh. D'ici 2030, l'accroissement des renouvelables passera essentiellement par l'éolien terrestre et le solaire. **Entre 2030 et 2035, l'éolien en mer peut prendre le relai de l'augmentation sous réserve que la France parvienne à attribuer massivement des parcs entre aujourd'hui et 2025.**

Flotteur de la future ferme pilote Provence Grand Large
© Marc-Edouard Henry pour EDF Renouvelables (Provence Grand Large)

4. RTE – Futurs énergétiques 2050
5. BOUCHE MARION, Des besoins en électricité plus massifs que prévus en France, anticipe RTE, L'USINE NOUVELLE, 9 juin 2023
développement des énergies renouvelables comme l'éolien offshore.

UNE VOLONTÉ POLITIQUE À AMPLIFIER : DES VOLUMES IMPORTANTS À ATTRIBUER ET PLANIFIER, DES PROCÉDURES À SIMPLIFIER, DES ACTEURS À ACCOMPAGNER

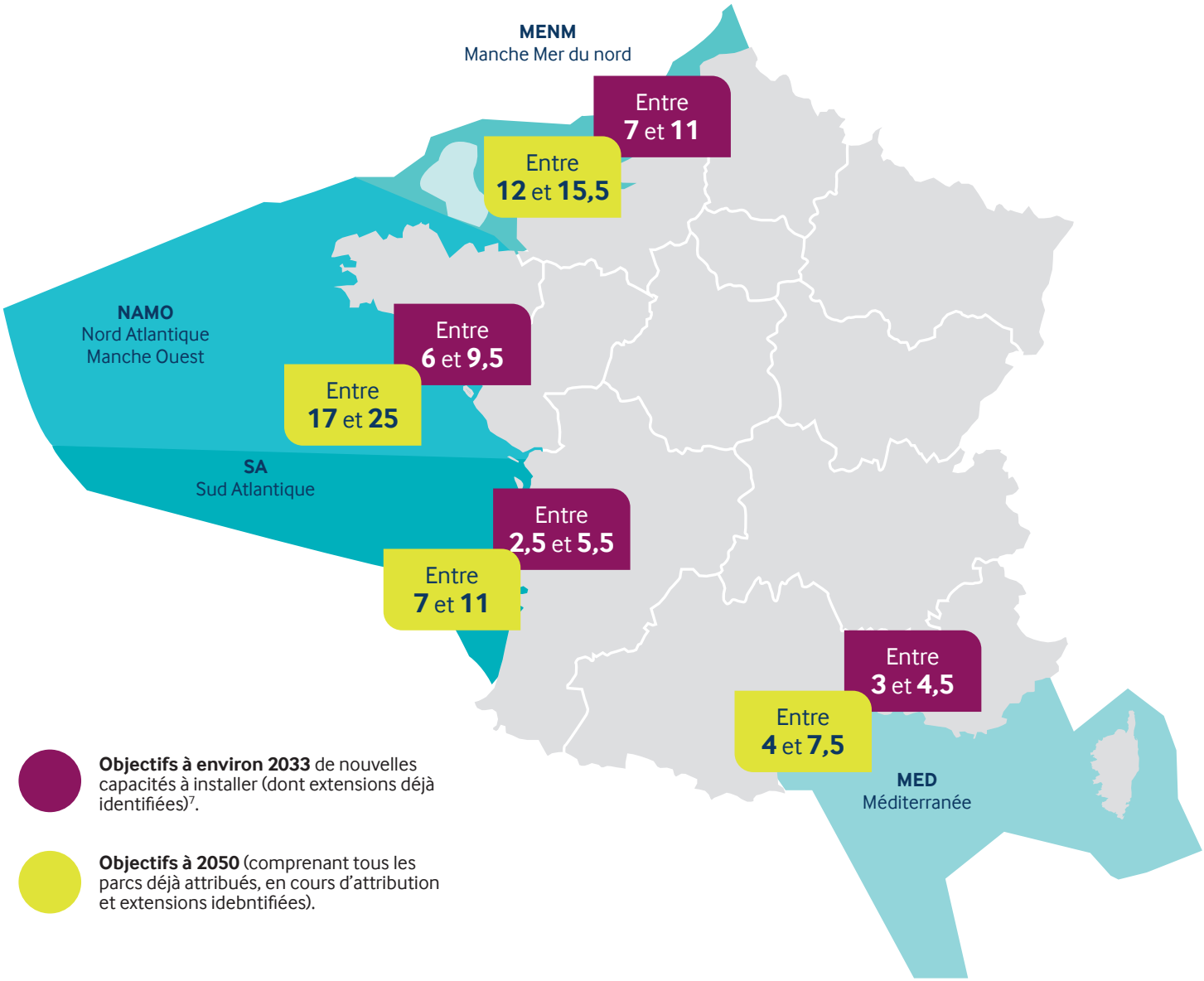
Les objectifs convenus entre la filière EMR et l'État dans le cadre du Pacte éolien en mer (40 GW d'éolien en mer à horizon 2050 pour 20 000 emplois) et la réussite de la transition énergétique nécessitent **une planification ambitieuse et précise des énergies marines renouvelables**[6]. Dans ce cadre, le renouvellement de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) devra prévoir l'attribution de volumes significatifs d'éolien en mer ainsi qu'un calendrier cohérent afin de confirmer voire dépasser les 2 GW attribués annuellement annoncés par le Gouvernement à partir de 2024. Les acteurs de la filière encouragent même un appel d'offres de très grand volume pour à court terme. Cette proposition a été reprise par la CRE dans le cadre de sa réponse à la consultation engagée par le Ministère de la transition énergétique sur l'organisation des procédures de développement de l'éolien en mer en France puisque **la commission suggère le lancement d'un appel d'offres mutualisé multi-façades de 10 GW avant 2027**. L'hydrolien, possédant un fort potentiel exploitable en France, en est au stade de développement pré commercial avec la concrétisation du projet Flowatt au Raz Blanchard et a besoin de faire l'objet de projets commerciaux dans la PPE afin de poursuivre son développement. La loi du 10 mars 2023 sur l'accélération de la planification des projets d'énergies renouvelables permettra en parallèle l'élaboration plus rapide des documents stratégiques de façade. La concertation territoriale avec les acteurs de la mer et du littoral pour la planification de l'éolien en mer dans le cadre de l'élaboration des Documents Stratégiques de Façade (DSF) et de la mutualisation des débats publics a été lancée le 7 juin 2023.

Les DSF actualisés devront permettre une planification spatiale et temporelle précise des EMR, **soutenue par la volonté politique d'attribuer davantage de GW** afin d'atteindre les objectifs énergétiques et environnementaux. La planification en mer doit prendre en compte les capacités de raccordement et l'adaptation du réseau terrestre afin d'anticiper les besoins réseaux d'une part, et de mutualiser et standardiser les infrastructures d'autre part (cf la stratégie «SMS» de RTE décrite ci-dessous). Aussi, cette planification mutualisée permettra une meilleure prise en compte du raccordement dans la désignation de nouveaux sites pour les futurs appels d'offres.

Raccordement électrique de la ferme pilote Éoliennes Flottantes du Golfe du Lion
© Ocean Wind – Julien Goldstein

6. La Programmation pluriannuelle de l'énergie est un outil de pilotage de la politique énergétique qui sert notamment à lancer des appels d'offres pour le

Deux horizons étudiés au sein des débats mutualisés : 18 GW attribuées à 10 ans et 40 GW mis en service en 2050



En parallèle de cette politique et pour assurer la production, le gouvernement doit mettre en place un accompagnement des entreprises pour améliorer leur compétitivité, notamment en répondant à leurs besoins en termes de formations et d'infrastructures (portuaires notamment). Pour répondre en partie à ces besoins, le Gouvernement a lancé un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) pour l'adaptation des ports au déploiement de l'éolien flottant. Pour l'accompagnement des entreprises au niveau des ressources humaines et des formations, l'État a également lancé un autre AMI intitulé « Compétences et métiers d'avenir ». L'accroissement de la part des EMR dans le mix énergétique se fera également grâce à l'amélioration de la visibilité des entreprises du secteur. Il sera aussi nécessaire de **simplifier les procédures de recours** retardant la construction des parcs, celles-ci ayant duré de nombreuses années pour le projet de Saint-Nazaire. Il faudra aussi anticiper le raccordement électrique et RTE envisage une stratégie baptisée SMS (simplification, massification, standardisation) pour accélérer ce procédé. La mise en œuvre concrète du pacte éolien en mer nécessite de **multi-**

7. https://mer.gouv.fr/le-gouvernement-annonce-le-lancement-de-la-concertation-dans-le-cadre-de-la-planification-en-mer

plier par 6 la capacité mise en service entre 2025 et 2035, d'attribuer 3 fois plus vite les 9 prochains GW d'éolien en mer et de réduire de 2 ans le délai global entre la désignation du lauréat et la mise en service du parc, de 9 à 7 ans, selon RTE. La capacité de la chaîne de valeur française et européenne à assumer les fortes demandes doit être assurée. En 2022, c'est 300 M€ qui ont été investis par les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur pour développer leurs activités dans la filière. Les cinq plus grosses entreprises industrielles françaises totalisent 53% des emplois et la France compte quatre entreprises majeures spécifiquement dédiées à l'éolien en mer (Chantiers de l'Atlantique pour les sous-stations, GE Renewable Energy pour les nacelles, LM Wind Power pour les pales et Siemens Gamesa Renewable Energy pour les nacelles et les pales). **Ainsi, la levée des freins au développement des EMR dépend grandement de la volonté politique car la filière EMR a montré qu'elle était capable d'atteindre les objectifs fixés.**

© Bourbon

MAIN D'ŒUVRE ET FORMATION À L'ORIGINE DE NOUVEAUX BESOINS POUR LA FILIÈRE EMR

D'ici 2035, la filière EMR prévoit de créer 20 000 emplois directs et indirects sur le territoire. Elle a donc besoin de visibilité afin de pouvoir recruter. Les organismes de recherche et de formation sont de plus en plus à proposer des formations en lien avec les EMR. De façon à porter ce levier utile à la croissance de la filière, l'État a récemment publié un appel à manifestation d'intérêt sur les compétences et les métiers d'avenir que représentent les activités liées aux énergies marines renouvelables

La filière EMR française est prête à atteindre les objectifs affichés

Par leur implication dans la construction de parcs éoliens en mer en France et à l'étranger ainsi que par la récente mise en service du premier parc commercial français, **les entreprises nationales ont démontré leurs compétences, leur fiabilité et leur capacité à capter des marchés sur l'éolien offshore**.

Le territoire français accueille bon nombre de maillons de la chaîne de valeur de l'éolien en mer, ce qui lui garantit une relative autonomie pour les activités dédiées. Sur le territoire national en effet, des entreprises interviennent dans le secteur de la fabrication d'éoliennes (pales, nacelles, fondations gravitaires, flotteurs), de postes électriques en mer ou encore du préassemblage des éoliennes. Des entreprises sont également impliquées dans la conduite d'études environnementales, d'assistance aux opérations en mer (guard vessel, CTV, survey) ou encore d'installation de câbles (pose et fabrication). Grace à ce savoir-faire local, la France accentue son autonomie énergétique. Il en est de même pour la filière de l'hydrolien qui se structure très majoritairement autour d'entreprises situées en France.

Les objectifs ambitieux affichés par les états membres de l'UE nécessitent **une compréhension de ces enjeux à l'échelle du continent** et pousseront les acteurs à réfléchir à des stratégies à l'échelle européenne pour le dimensionnement de la chaine de valeur. Les volumes annoncés demandent des investissements en moyens de production, en ressources, en équipements ou en personnel qui doivent être pensés à une échelle plus large que celle des territoires et des états afin de pouvoir atteindre les objectifs annoncés. D'autant plus que les technologies demandant les développements les plus importants, comme le flottant, sont aussi celles pour lesquelles une organisation logistique privilégiant uniquement la proximité est la moins adaptée.

- ➡ **+ 43% de CA** entre 2021 et 2022
- ➡ **2 Mds d'€ de CA** en 2022
- ➡ **1/3 du CA global** attribué aux activités export
- ➡ **1000 emplois** créés en 2022
- ➡ **1700 créations de poste** prévues pour 2023
- ➡ **23 entreprises** qui déclarent un CA de plus de 10 M€ en 2022 (+ 10 entreprises par rapport à 2021

© Port de Normandie – Jonatha Banzet

L'OUTRE-MER ; DES TERRITOIRES PROPICES À L'INSTALLATION DES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

Les DROM-COM[8] sont composés de territoires bordés par la mer et possèdent donc un fort potentiel pour le déploiement d'énergies marines renouvelables permettant une augmentation de l'autonomie énergétique et une réduction de dépenses à ce niveau. Pour l'instant les Outre-mer sont encore tributaires des énergies fossiles et peuvent difficilement être interconnectés. D'après sa décision de mars 2022, le comité interministériel de la mer (CIMer), conscient que **ces territoires ont des intérêts spécifiques à effectuer la transition énergétique**, imagine trois actions pour développer les EMR en Outre-mer. D'abord il préconise la mise en place d'un comité de pilotage dans chaque territoire ultra-marin qui sera composé d'un représentant de l'Etat, d'un gestionnaire de réseau et d'un représentant des acteurs privés. Ensuite le CIMer souhaite la mise en place d'une étude sur le déploiement des EMR en Outre-mer. Pour les technologies matures comme le SWAC (Sea Water Air Conditioning), le CIMer demande le financement de projets.
Le centre hospitalier universitaire de la Réunion s'apprête d'ailleurs à accueillir cette technologie. Le projet initié par l'Ademe, le CHU Sud Réunion et EDF est en construction et sa mise en service est prévue pour 2023.
Il restera à clarifier **géographiquement l'espace maritime pertinent pour le développement des EMR en Outre-mer** sur le modèle des documents stratégiques de façade afin que les intérêts environnementaux, économiques et énergétiques soient conciliés.

© ADEME

8. Départements ou Régions français d'Outre-Mer (DROM) et les Collectivités d'Outre-Mer (COM)

Les énergies renouvelables en mer participent à améliorer la souveraineté énergétique et industrielle du pays

A l'image de la volonté de l'Union européenne, la France tend à accroître sa souveraineté énergétique et industrielle ainsi qu'à accélérer sa décarbonation. **Possédant le deuxième plus grand domaine maritime au monde** et le deuxième plus grand potentiel de développement pour les éoliennes en mer[9], les EMR sont un véritable levier pour la transition énergétique. **Fort de ses entreprises participant à toute la chaîne de valeur de la filière EMR,** l'industrie française consolide cette souveraineté et sa capacité à assurer le bon développement de la filière tout en participant à l'économie nationale. La filière EMR rayonne également à l'international, réalisant un tiers de son chiffre d'affaires à l'export en 2022. Les différents enjeux soulevés par le fort développement de l'éolien en mer en Europe nécessite de **traiter les défis posés à l'échelle européenne et de renforcer une filière organisée d'industriels européens complémentaires** permettant de concurrencer les entreprises étrangères extra-européennes et conserver une souveraineté industrielle à l'échelle de l'Europe. Afin de maintenir ce cap, la capacité de production doit continuer à croître nécessitant de la main d'œuvre et des formations associées. **La création d'usines de production sur le territoire national et le prix toujours plus compétitif de l'éolien en mer renforce la confiance dans la capacité de la filière à répondre aux défis des nécessaires transitions contemporaines et d'augmenter la souveraineté énergétique et industrielle de la France.** Une souveraineté énergétique et industrielle n'est d'ailleurs pas possible sans la valorisation et l'expansion du contenu local français ayant, comme répété ci-dessus, déjà prouvé son efficacité. Les mécanismes présents à échelle européenne doivent permettre aux entreprises du continent d'établir une concurrence loyale avec les sociétés hors Union Européenne.

9. CEREMA – Éoliennes en mer en France

© Parc éolien en mer de Saint-Nazaire – CAPA Corporate – Tim Fox

Note réalisée par l'Observatoire des énergies de la mer du Cluster Maritime Français
Rédaction sous la coordination de :
Étienne Pourcher, Marc Lafosse
www.merenergies.fr
Conception : www.forget-menot.com