

4.5.0

L'INNOVATION ET LES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

Réussir la transition énergétique

Les potentiels en énergies marines renouvelables (EMR) pour le littoral Sud-Atlantique portent sur les énergies éolienne, hydrolienne estuarienne et fluviale, et la houle. Le développement de ces EMR doit contribuer de manière significative aux objectifs définis dans le cadre de la stratégie française pour l'énergie et le climat et la programmation pluriannuelle de l'énergie. De plus, l'installation de ces projets sur le littoral Sud-Atlantique est de nature à stimuler l'innovation et créer une nouvelle filière industrielle sur le territoire ainsi que de nombreux emplois.

La mer et les estuaires offrent de nombreuses sources d'énergie qui peuvent être exploitées sous diverses formes. Des technologies innovantes sont développées afin de capter ces flux : l'éolien en mer, l'hydrolien fluvial qui exploite les courants et le houlomoteur pour capter l'énergie des vagues.

Un potentiel clairement identifié

La façade Sud Atlantique présente des atouts en matière de développement éolien et notamment des conditions techniques favorables. Le littoral de la façade présente des profils de vent intéressants au nord de la façade, des eaux peu profondes jusqu'à plus de 45 km des côtes, et des eaux plus profondes, en amont des canyons, où pourraient être développés des projets éoliens flottants à terme. Conséquence de la dynamique de l'éolien en mer en France et des deux projets qui seront installés au large de l'île d'Oléron, la filière de l'éolien en mer se structure, notamment autour du port de La Rochelle. Actuellement, deux projets sont en cours de développement dans la zone économique exclusive (ZEE). Au large de l'île d'Oléron, ces zones, situées à plus de 35 km des côtes, ont été choisies pour l'implantation d'éoliennes offshore pour une puissance installée de l'ordre de 1 à 2 GW.

Au-delà de l'éolien en mer, d'autres énergies renouvelables peuvent être installées en milieu marin (énergies hydrolienne, houlomotrice, osmotique, solaire flottant ou encore marémotrice). Elles sont cependant à des stades de développement encore peu avancés, en raison de technologies dont il reste à démontrer la faisabilité ou de coûts élevés. Leur maturité et leur gisement ne permettent donc pas une production électrique similaire à celle issue de l'éolien en mer.

● **Pour l'hydrolien fluvial et estuarien**, trois secteurs sont identifiés : l'estuaire de la Gironde, la Garonne et la Dordogne ; le Bassin d'Arcachon au niveau des passes nord et sud ; l'Adour au niveau du débouché et entre les ponts Grenet et Saint-Esprit.

● **Sur la côte basque**, à Bayonne, pour le houlomoteur qui exploite l'énergie des vagues. Les territoires d'Euskadi et de Nouvelle-Aquitaine se sont associés dans le cadre de programmes euro-régionaux pour promouvoir l'activité liée aux EMR et favoriser les partenariats technologiques, scientifiques et commerciaux entre eux. Différents projets sont portés par le Cluster Basque de l'Énergie en coordination avec la Communauté d'Agglomération Pays Basque.

L'identification des zones prioritaires pour l'éolien en mer

Une première étape a consisté à définir des zones propices. Dans ce cadre les macro-zones de travail pour les parcs éoliens en mer ont été définies en tenant compte de plusieurs critères techniques. Tout d'abord, la profondeur de l'eau (bathymétrie) a été limitée à 100 mètres pour les postes en mer, car il est actuellement techniquement et économiquement inviable de raccorder un parc éolien situé à une profondeur supérieure. Cependant, des éoliennes flottantes peuvent être installées à des profondeurs plus importantes, à condition qu'elles ne soient pas à plus de 20 km de la sous-station électrique. Ensuite, les zones d'activité de la défense nationale ont été exclues, car certaines activités militaires, comme les tirs de missile ou les couloirs d'accès aux bases militaires, sont incompatibles avec l'éolien en mer. De plus, une distance minimale de 15 kilomètres de la côte a été recommandée pour réduire les impacts environnementaux et socio-économiques.

La loi APER de mars 2023 privilégie les zones situées dans la zone économique exclusive (ZEE), soit à plus de 22 km des côtes, bien que des zones plus proches puissent être identifiées. En outre, les zones doivent avoir une vitesse moyenne du vent supérieure à 8 m/s à hauteur de nacelle pour garantir une production efficace. Les zones propices identifiées pour la façade Sud-Atlantique ont été soumises à un débat public entre novembre 2023 et avril 2024.

Enfin, d'autres enjeux, tels que la pêche, la protection de la biodiversité et le raccordement au réseau électrique, ont également été pris en compte. En Sud-Atlantique, le projet "Gironde – Loire Atlantique" (GILA) de RTE visant à renforcer le réseau de transport d'électricité pourrait permettre de raccorder un ou deux parcs éoliens en mer, évitant ainsi le besoin d'atterrage en zone littorale.

Une seconde étape a consisté à identifier des zones prioritaires d'implantation à l'intérieur de zones propices précédemment définies en prenant en compte plusieurs critères :

Des travaux permettant l'identification de zones prioritaires ont été menés et intégrés à la révision du second cycle de la Stratégie de Façade Maritime du document stratégique de façade. Elles doivent permettre d'atteindre une trajectoire de déploiement de l'éolien en mer prévoyant la mise en service à l'horizon 2050 de 45 GW à l'échelle nationale, définie lors des travaux sur la révision de la stratégie française pour l'énergie et le climat, publiée le 12 juin 2023 par le Gouvernement. Cette étape a nécessité la prise en compte de plusieurs critères.

Tout d'abord, la densité énergétique visée est de 6 MW/km², inférieure à la densité finale de 8 MW/km², afin de permettre des ajustements environnementaux en application de la séquence ERC (Éviter, Réduire, Compenser). Ensuite, le raccordement électrique est un facteur clé : le projet de liaison sous-marine entre la Loire-Atlantique et la Gironde permettra de raccorder plusieurs parcs éoliens, dont l'extension du parc au large de l'île d'Oléron. Enfin, les enjeux environnementaux et les enjeux en matière de pêche sont pris en compte grâce à une cartographie des zones à moindre impact. En complément de cette approche cartographique, la concertation avec les acteurs locaux a permis de détecter les points de sensibilité, points critiques et situations spécifiques.

Les analyses ont révélé plusieurs constats importants relatifs à ces différents enjeux. Leur croisement a ainsi permis de déterminer plusieurs scénarios de zones, plus ou moins impactants, qui ont fait l'objet d'une concertation avec les principales catégories d'acteurs (associations environnementales, pêcheurs, acteurs socio-économiques...) et avec les élus.

En s'appuyant sur ces scénarios, la ministre du partenariat avec les territoires et de la décentralisation, la ministre de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques, le ministre délégué chargé de la Mer et de la Pêche, et la ministre déléguée chargée de l'Énergie, ont décidé, le 17 octobre 2024, de retenir trois zones prioritaires. Ces zones feront l'objet d'une concertation continue et seront affinées.

Emploi, innovation et intégration environnementale, des enjeux vitaux

Le développement de l'éolien en mer constitue pour les entreprises de la façade un relai d'activité et de croissance, conditionnant le gisement des emplois futurs et permet de répondre d'une part, à l'urgence de la décarbonation et d'autre part à l'urgence industrielle liée à la reconversion de nos emplois. Des laboratoires et plateformes technologiques collaborent avec l'ensemble des acteurs de la filière à des transferts de technologies (cf. carte ci-contre).

Photo 4.5.0 : Les dernières manœuvres de chargement des éléments du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, à la Pallice © Romuald Augé

EN CHIFFRES

2 projets de parcs éoliens en mer d'une puissance de 1000 MW chacun au large de l'île d'Oléron

2 zones prioritaires pour le développement de l'éolien en mer à horizon 10 ans (750 km²)

1 zone prioritaire pour le développement de l'éolien en mer à horizon 2050 (838 km²)

Le développement des énergies marines renouvelables

Sites et types de technologie EMR

- Éolien en mer
- Houlomoteur
- Hydrolien fluvial
- Sites opérationnels ou en phase d'essais
- Sites en projet

Pôles d'activités et principaux acteurs socio-économiques

- Ports et grands pôles d'activité et d'innovation
- Pôles de compétitivité, clusters et groupements d'entreprises
- Cellules de transfert de technologie
- Formation, recherche, enseignement supérieur laboratoires et plateformes de technologies
- Entreprises et cabinets d'études
- Plateformes logistiques (ports)

Parc éolien Oléron 1

Appel d'offres A07

Parc éolien Oléron 2

Appel d'offres A09

Bordeaux - Pont de Pierre

Seeneoh - Hydrokinetic Power Generation (HPG) 25 kW

Zone de potentiel technique en mer en vue du développement d'un houlomoteur offshore

Étude Rivages Pro Tech Suez sous maîtrise d'ouvrage conjointe de la Communauté d'agglomération Pays Basque et la Région Nouvelle-Aquitaine

Port de Bayonne

Étude Région Nouvelle-Aquitaine Communauté d'agglomération Pays Basque

Agglomération rochelaise

- 1 COHABY (La Rochelle)
- 2 CRAIN TECHNOLOGIES (La Rochelle)
- 2 EIGSI (La Rochelle)
- 3 ECOINETIC (La Rochelle)
- 4 PORT ATLANTIQUE (La Rochelle)

Agglomération bordelaise

- C CLUSTER EOLIEN AQUITAINE (Pessac)
- C CLUSTER ENERGIES ET STOCKAGES (Bordeaux)
- C ELASTOPÔLE (Bordeaux)
- C TOPOS (Bordeaux)
- 1 GEOTRANSFERT (Bordeaux)
- 2 AQUITAINE SCIENCE TRANSFERT (Bordeaux)
- 2 CANOE (Pessac)
- 2 CEA TECH NOUVELLE AQUITAINE (Pessac)
- 2 ICMCB (Bordeaux)
- 2 TECHNALLIA (Pessac)
- 3 ENERGIES DE LA LUNE (Bordeaux)
- 3 ATMOSKY (Talence)
- 3 CERENIS (Bordeaux)
- 3 HYDRO AIR CONCEPT ENERGY (Martillac)
- 3 SEATURNS (Bordeaux)
- 3 EVIAA MARINE (Saint-André-de-Cubzac)
- 3 I-SEA (Mérignac)
- 4 BORDEAUX PORT ATLANTIQUE

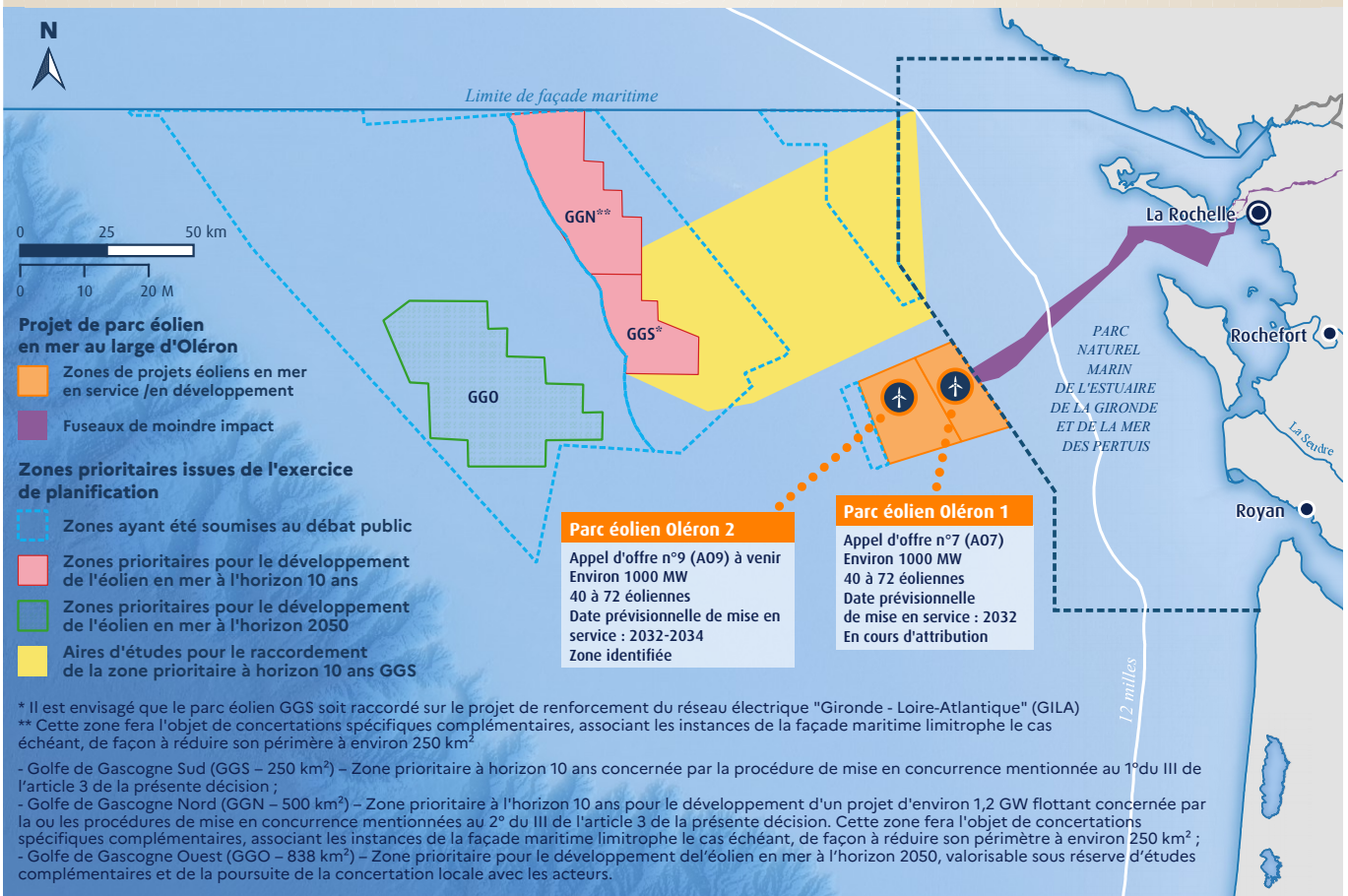
Agglomération Bayonne Pays Basque

- 2 CENTRE DE LA MER (Biarritz)
- 2 COMPOSITADOUR (Bayonne)
- 2 ESTIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY (Bidart)
- 2 FÉDÉRATION DES MILIEUX ET RESSOURCES AQUATIQUES (UPPA-INRA-IFREMER - Anglet)
- 4 PORT DE BAYONNE

Lors des travaux sur la révision de la stratégie française pour l'énergie et le climat, le Gouvernement a publié, le 12 juin 2023, une trajectoire de déploiement de l'éolien en mer visant 45 GW d'ici 2050, en réponse aux tensions sur le système électrique et à l'augmentation des besoins en électricité.

Pour la façade Sud-Atlantique, l'objectif est d'installer entre 7 et 11 GW d'éolien en mer d'ici 2050, avec un jalon intermédiaire de 2,5 à 5,5 GW d'ici 2035, incluant les deux projets déjà décidés au large de l'île d'Oléron.

Éolien en mer : Zones prioritaires de développement retenues au large de la façade Sud-Atlantique







Sources : RTE, IGN, SHOM, Gouvernement

Énergies marines renouvelables Une filière dynamique en Nouvelle-Aquitaine

● Source : rapport n°8 / juin 2024 / Observatoire des énergies de la mer

La Nouvelle-Aquitaine et ses 16 répondants (participants ayant répondu à l'enquête) comptent 113 équivalents temps plein (ETP) pour l'année 2023, avec 52 nouveaux emplois créés dans la chaîne de valeur depuis 2022 (+86%).

La région a tous ses indicateurs au vert avec notamment une augmentation de 1051% des investissements par rapport à 2022, ainsi qu'une augmentation de 485% du chiffre d'affaires par rapport à cette même année. Les investissements proviennent des développeurs / exploitants, entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur, acteurs institutionnels et gestionnaires de ports de la région (cf. tableau ci-contre).

	 Organismes de recherche et/ou formation	 Développeurs Exploitants	 Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	 Acteurs institutionnels gestionnaires de port	TOTAL
Nombre d'ETP Emplois équivalent temps plein	10	0	91	13	113 (+86 %)
Chiffre d'affaires 2023 (k€)	/	/	58 994	0	58 994 (+485 %)
Investissements 2023 (k€)	0	2810	584	30 000	33 394 (+1051 %)
Répondants	1	0	11	4	16

Grand port maritime de La Rochelle Des atouts pour s'imposer dans l'éolien maritime

● Source : Grand Port Maritime de La Rochelle

Dans un contexte porteur, le port de La Rochelle s'est fixé des ambitions pour devenir un acteur majeur dans le secteur de l'éolien en mer en lien avec les autres ports de la région Nouvelle-Aquitaine. De part sa situation géographique favorable, La Rochelle bénéficie d'une position stratégique pour développer l'éolien marin. Son accès direct à l'océan Atlantique ainsi que sa proximité avec des zones propices à l'installation de parcs éoliens en font un site idéal pour les projets éoliens offshore.

Le port de La Rochelle dispose d'infrastructures portuaires adaptées pour soutenir le développement de l'éolien maritime. Il possède des quais en eau profonde capables d'accueillir de grands navires de construction et d'installation d'éoliennes offshore. De plus, le port est équipé de grues et de matériel de manutention spécifiquement conçus pour manipuler les composants lourds des éoliennes.

Le port de La Rochelle a développé une expérience en tant que hub dans le cadre des chantiers de construction des parcs éoliens de Saint-Nazaire et Yeu-Noirmoutiers. De plus, le port offre des services d'entretien et de réparation pour les parcs éoliens déjà en activité. La région de La Rochelle a également développé des formations et des programmes de recherche dans le domaine de l'éolien marin.

L'institut universitaire de technologie (IUT) de La Rochelle et l'université de La Rochelle (initiative CAPEMAR) proposent des formations spécifiques pour les métiers de l'éolien offshore, tandis que des laboratoires de recherche se consacrent au renforcement de la connaissance des effets de l'éolien en mer sur l'environnement, à l'amélioration des technologies et à l'optimisation de la production d'énergie éolienne.

Le port de La Rochelle collabore étroitement avec les acteurs majeurs de l'industrie de l'éolien maritime. Il entretient des partenariats avec des entreprises spécialisées dans le développement et l'exploitation des parcs éoliens offshore, ainsi qu'avec des organismes de recherche et des universités, favorisant ainsi le développement de l'éolien marin dans la région.

Photo ci-dessous : Zone portuaire de l'Anse Saint-Marc du Grand Port Maritime de La Rochelle : chargement de pièces et de mâts d'éoliennes offshore pour la réalisation du parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Le port de La Rochelle ambitionne de devenir un « hub spécialisé » dans l'éolien offshore.

© Imagine Creations / Port Atlantique La Rochelle



En
SAVOIR

Parc éolien au large de la Nouvelle-Aquitaine – Commission Nationale du Débat Public
Site du Gouvernement – éoliennes en mer en France