

1. Les enjeux de la planification de l'éolien en mer

Planifier le développement de l'éolien, c'est permettre de répondre aux enjeux de diversification du mix énergétique et au besoin de décarbonation de nos systèmes de production pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et ainsi de respecter l'Accord de Paris.

À cet effet, la France doit rapidement développer les énergies renouvelables dont l'éolien en mer.

En approuvant l'Accord de Paris en 2015, l'Union Européenne et la France se sont engagées à agir pour que le réchauffement climatique reste en dessous de 2°C d'ici 2100 par rapport à l'ère préindustrielle.

Pour parvenir à ces objectifs, il est impératif de baisser drastiquement nos émissions de gaz à effet de serre. En France, la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 et la loi énergie-climat (LEC) de 2019 ont fixé des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de diversification des sources d'énergie en cohérence avec les objectifs européens. L'objectif de neutralité carbone en 2050 et l'objectif de 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'électricité en France d'ici 2030 ont ainsi été inscrits dans la loi. Pour atteindre ces objectifs, l'État a défini deux feuilles de route, la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Même en activant au maximum les leviers de sobriété et d'efficacité énergétique, l'atteinte de la neutralité carbone en 2050 nécessite une électrification massive des usages, à partir d'électricité décarbonée. L'éolien en mer est une composante capitale de ce futur bouquet électrique.

Les objectifs prévisionnels suivants ont été annoncés en 2022 :

- À Belfort, le président de la République a annoncé, le 10 février 2022 un objectif de 50 parcs en service représentant 40 GW installés en 2050 ;
- L'État a signé avec la filière28, en mars 2022, un pacte éolien en mer qui prévoit un objectif de 2 GW attribués par an à partir de 2025 et de 20 GW attribués en 2030, étapes nécessaires pour atteindre 40 GW de capacités installés en 2050.

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 prévoyant la mise en service de 45 GW à l'horizon 2050 au regard des tensions identifiées sur le système électrique, l'électrification des usages impliquant un besoin en électricité supérieur à celui envisagé initialement.

Le déploiement de 45 GW d'éolien en mer impliquera l'occupation de 1 à 2 % de l'espace maritime de la France métropolitaine (domaine public maritime et zone économique exclusive). Il est à ce titre nécessaire de planifier son développement et d'identifier les zones au sein desquelles cette technologie sera développée et certains usages seront éventuellement limités. Ce travail de planification de l'éolien en mer, intégré à la planification plus large de l'espace maritime, a pour objectif de donner de la visibilité aux citoyens et aux parties prenantes des projets sur l'avenir des zones maritimes concernées.

Pour la façade Méditerranée, sont recherchées des zones prioritaires de développement de parcs éoliens en mer flottants (et des zones de raccordements associés au réseau de transport d'électricité) pour une puissance installée entre 4 et 7,5 GW en 2050, avec un objectif intermédiaire de 3,5 à 5 GW à attribuer dans les 10 prochaines années, intégrant les fermes pilotes et les parcs commerciaux déjà décidés (AO6 et AO9).

Pour cela et conformément à la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER), promulguée le 10 mars 2023, il s'agit d'établir deux cartographies :

- Une cartographie des « zones prioritaires » dans lesquelles des projets de parcs éoliens en mer pourront être attribués dans un délai de dix ans suivant son adoption ;
- Une cartographie des « zones prioritaires » à l'horizon 2050 qui sera précisée et révisée après une nouvelle participation du public qui devrait se dérouler d'ici une dizaine d'années.

2. Etat des lieux

La Méditerranée (golfe du Lion) est la façade maritime la plus ventée de métropole et constitue une zone d'accueil particulièrement propice à l'implantation de parcs éoliens en mer flottants.

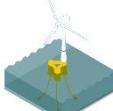
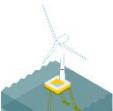
Elle accueille aujourd'hui trois projets de fermes pilotes en cours de déploiement pour près de 0,1 GW et 1,5 GW d'éolien commercial en cours d'attribution. Ces projets sont tous situés dans le golfe du Lion, entre Marseille et la frontière espagnole.

a. Eolien pilote

Compte tenu du potentiel de développement que représente l'éolien flottant, la France a initié assez tôt la montée en puissance de cette filière en lançant en 2015 un appel à projets, baptisé EolFlo, pour accompagner la création de fermes pilotes d'éoliennes flottantes.

EolFlo est piloté par l'ADEME et s'inscrit dans le cadre de l'action « *Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique* » du programme d'investissements d'avenir, qui promeut des filières d'avenir en finançant des projets de recherche, de développement, d'innovation et d'industrialisation. Cet appel à projets a permis aux lauréats de bénéficier d'une aide à l'investissement sous forme de subventions et d'avances remboursables, ainsi que d'une aide au fonctionnement sous la forme d'un tarif d'achat garanti de l'électricité pendant 20 ans, avec partage des bénéfices avec l'État. Les projets lauréats bénéficient ainsi d'une visibilité à long terme sur les recettes de leurs projets, ce qui contribue à sécuriser leur investissement.

Quatre projets ont été désignés en 2016 lauréats de l'appel à projets : trois sont situés en Méditerranée.

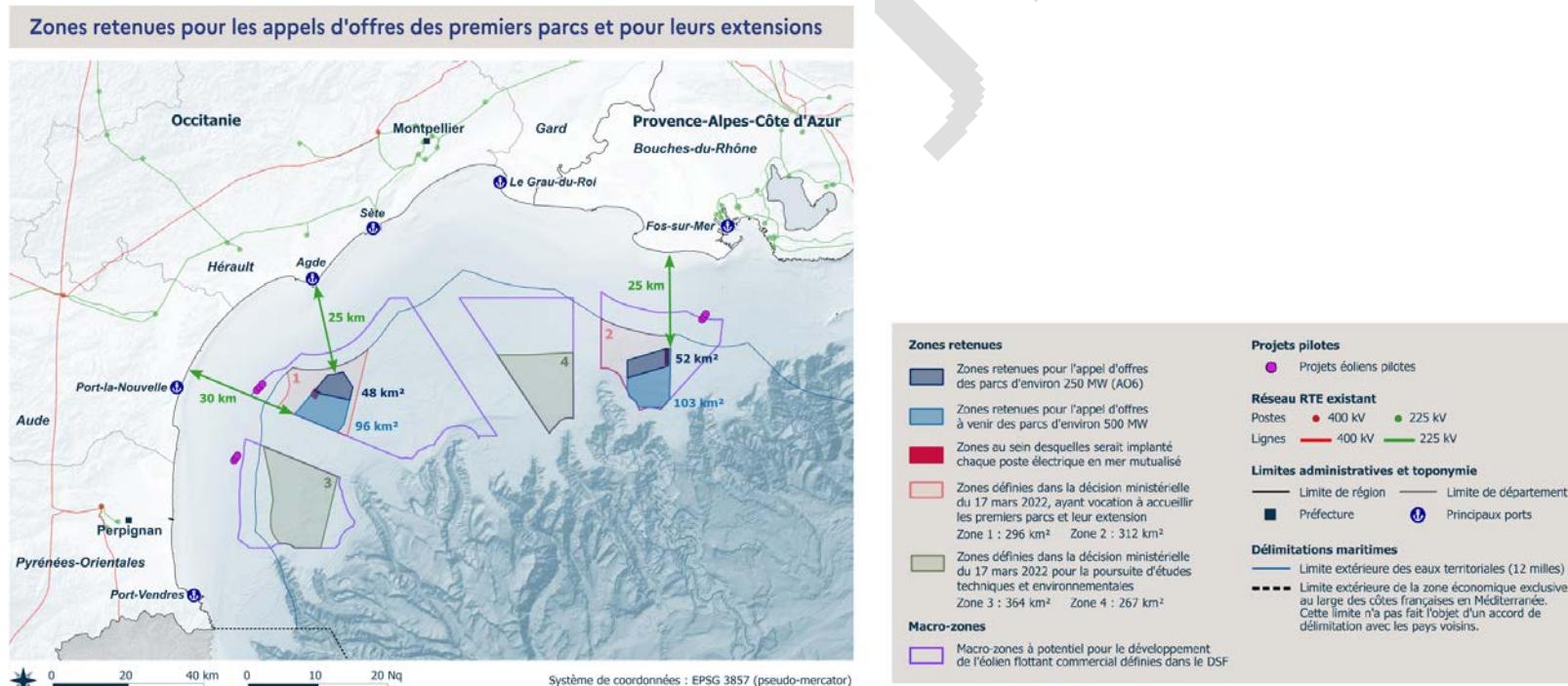
Projet	Porteur de projet	Localisation (au large de)	Distance à la côte	Nombre d'éoliennes	Turbines	Technologies	Raccordement	
Provence Grand Large (PGL)	EDF RE et Enbridge	Port-Saint-Louis-du-Rhône (Provence-Alpes-Côte d'Azur)	17 km	3	Siemens 8,4 MW	Acier à ancrages tendus	29 km jusqu'au poste électrique de Port-Saint-Louis-du-Rhône (63 000 V)	
Éoliennes flottantes du golfe du Lion (EFGL)	Ocean Winds et la Banque des Territoires	Le Barcarès et Leucate (Occitanie)	16 km	3	MHI Vestas 10 MW	Semi-submersible en acier à encrages caténaires	21 km jusqu'au poste électrique de la Salanque à Saint-Laurent-de-la-Salanque (63 000 V)	
EolMed	Qair, Total, AREC, CALEN, Le Grand Narbonne, SEMPER et Amidéole	Gruissan et Port-la Nouvelle (Occitanie)	18 km	3	MHI Vestas 10 MW	Barge semi-submersible en acier à ancrage semi-tendu en polyester	27 km jusqu'au poste électrique de Port-la Nouvelle (63 000 V)	

Les trois fermes sont en cours de déploiement avec des mises en service échelonnées entre 2024 (PGL) et 2025 (EolMed et EFGL).

b. Eolien commercial

Le développement de l'éolien commercial s'est concrétisé en Méditerranée en 2022, suite au débat public (EOS – 2021), par la décision de l'Etat, du 17 mars 2022, de réaliser deux parcs d'une puissance de 250 MW chacun, puis leur extension ultérieure de 500 MW, soit 1,5 GW au total. Le premier parc et son extension seront situés au large des côtes de l'Aude et de l'Hérault (zone 1), tandis que le second parc et son extension seront situés au large du golfe de Fos (zone 2). Ces parcs seront situés à plus de 25 kilomètres des côtes. Deux autres zones 3 (au large du Roussillon) et 4 (au centre du golfe du Lion) ont été également retenues par l'Etat pour y mener des études techniques et environnementales.

Attribués en 2024, chacun de deux premiers parcs de 250 MW devrait voir sa construction débuter en 2028, pour une mise en service en 2031. Chaque parc permettra de produire l'électricité nécessaire aux besoins d'environ 450 000 habitants. Les extensions de 500 MW devraient être attribuées d'ici fin 2025.



PROJET

3. Les perspectives de développement de la planification éolien flottant

a. Le nouveau périmètre des macro-zones

Au premier cycle du DSF

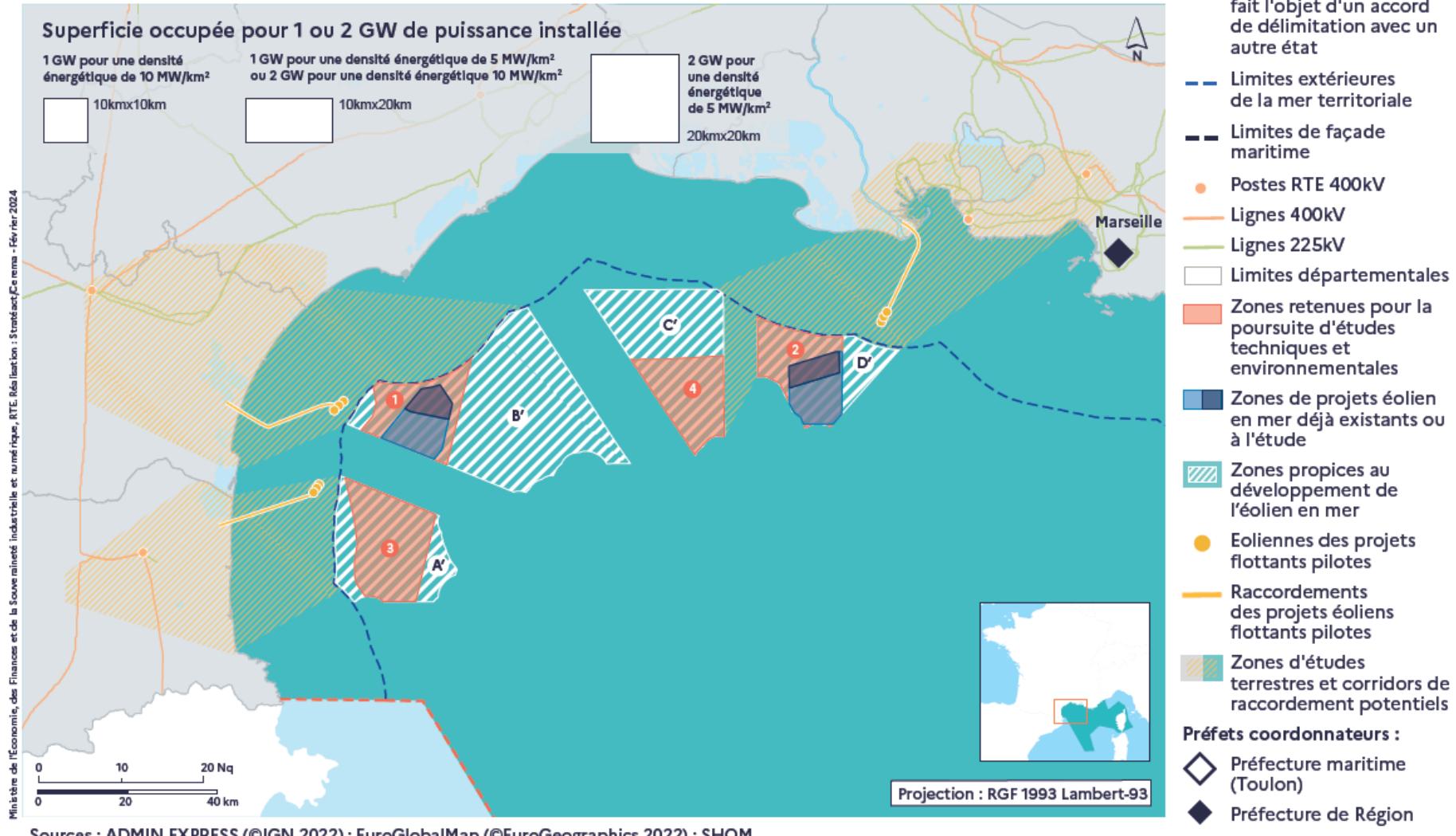
En amont de l'adoption du premier cycle du DSF, les travaux de planification de l'éolien menés entre 2017 et 2018 ont permis d'identifier 4 macro-zones (A, B, C et D) propices au développement commercial de l'éolien en mer flottant au cœur du golfe du Lion (environ 3 300 km²). Ces zones ont été définies en tenant compte des contraintes techniques, réglementaires et de défense, et des enjeux liés à la pêche, à l'environnement, au transport maritime, à la plaisance et à la filière de l'éolien.

Ces 4 macro-zones ont été intégrées au document stratégique de façade en 2019.

Au deuxième cycle du DSF

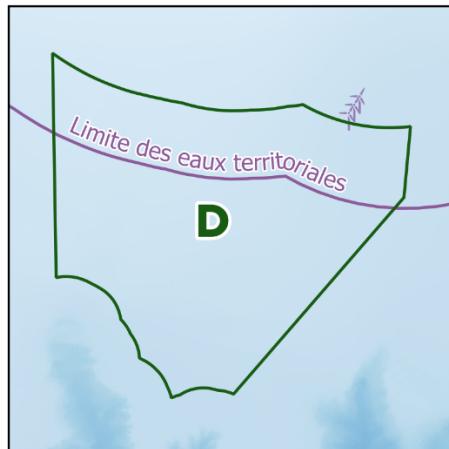
Fort des enseignements du débat public de 2021, et en cohérence avec la loi l'Accélération de la production des énergies renouvelables (APER) qui invite à cibler en priorité des zones situées dans la zone économique exclusive (ZEE), l'Etat a proposé au débat public « la Mer en débat », qui s'est déroulé du 20 novembre au 26 avril 2024, 4 macro-zones propices ajustées. Elles ont été réduites des espaces situés au sein des eaux territoriales. Ainsi, les nouvelles macro-zones propices A', B' C' et D' sont toutes situées au-delà des 12 nautiques (Nq). Elles totalisent une superficie de 2 813 km², incluant les zones de projet des parcs de 250 MW et de leurs extensions de 500 MW et les zones 3 et 4 décidées par l'Etat.

Zones propices au développement de l'éolien en mer à horizon 10 ans et à horizon 2050 / Méditerranée

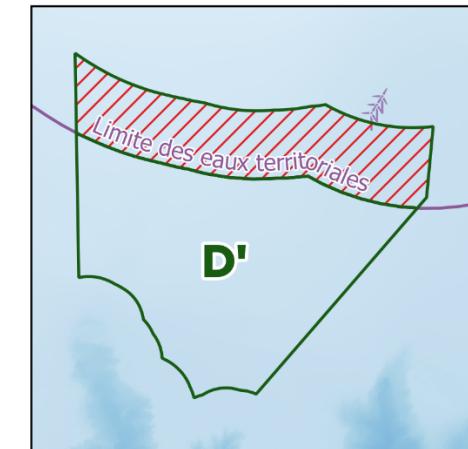


Ce nouveau périmètre est acté par l'Etat dans la planification du second cycle du DSF.

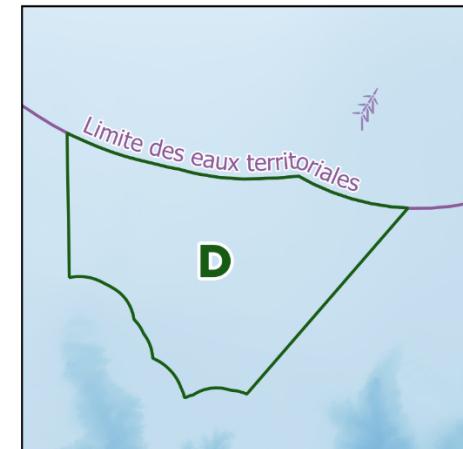
DSF 1er cycle



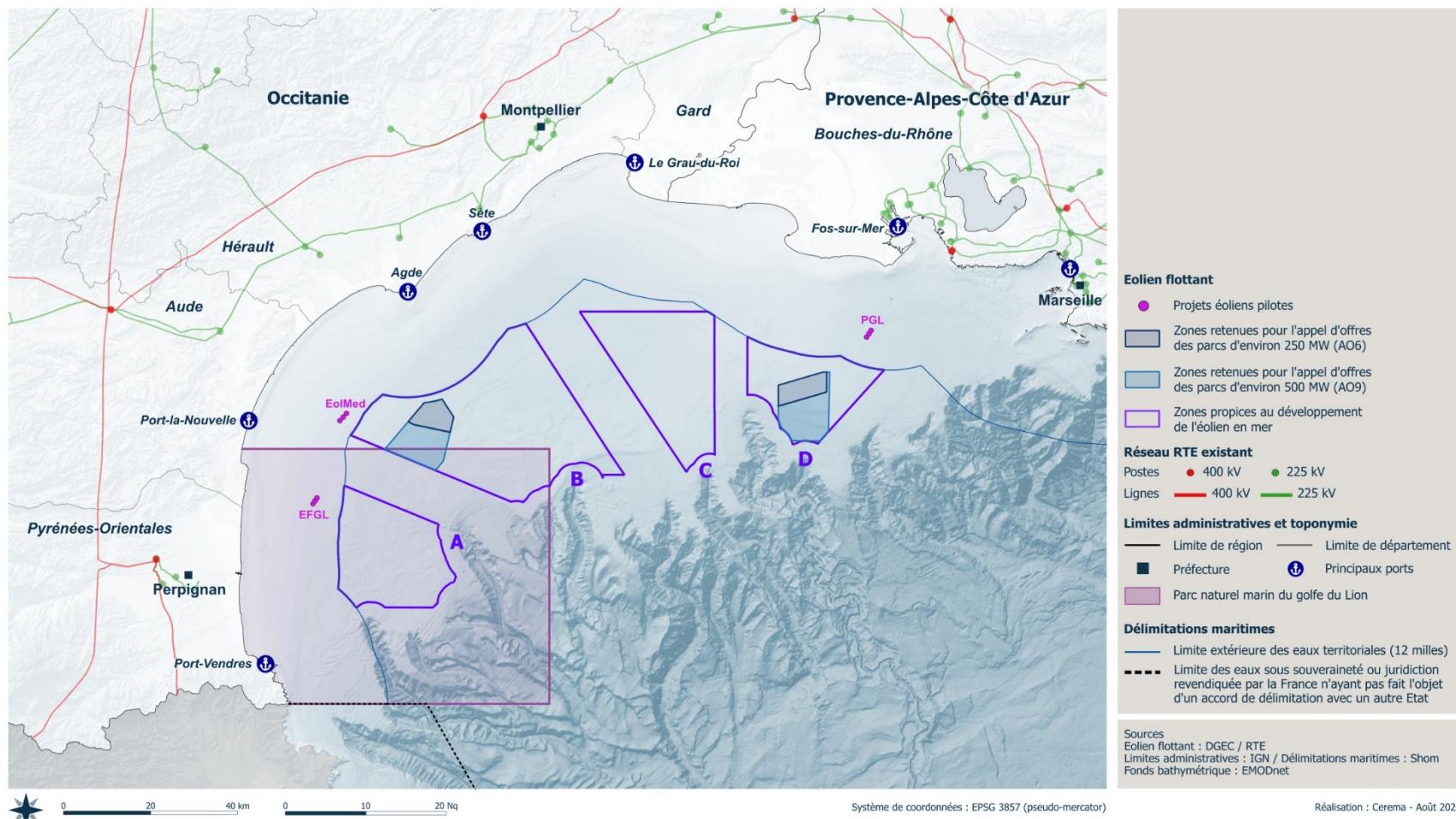
Mer en Débat



DSF 2ème cycle



Le développement de l'éolien en mer dans le golfe du Lion



b. Identification des zones prioritaires de développement de l'éolien

Plusieurs critères sont pris en compte pour définir ces zones prioritaires :

- La puissance des parcs recherchés de 1,1 GW ou 2 GW ;
- La densité énergétique visée (5 à 6MW/km²) permet de garder une marge de manœuvre pour appliquer la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser) dans la définition des zones définitives d'implantation, selon les constats susceptibles d'être établis ultérieurement lors de la réalisation des études techniques et environnementales de caractérisation des sites. En fonction des contraintes locales, des augmentations de densité ont été proposées ;
- Les enjeux environnementaux et socio-économiques : l'objectif recherché est de prendre en compte ces enjeux suivant une démarche d'évitement des espaces présentant les enjeux les plus importants en matière de biodiversité, de paysage, de pêche, de transport maritime, et en mobilisant les espaces présentant les meilleures conditions de vent. Les cartes et études fournies dans le dossier du maître d'ouvrage ont été utilisés. En complément de cette approche cartographique, les conclusions du débat public et le résultat de la concertation post débat public ont été mobilisés ;
- Les enjeux de raccordement.

L'analyse des différents enjeux a conduit aux constats suivants :

Environnement Biodiversité	<p>Les données disponibles incluent des études spatialisées des enjeux environnementaux et de leur sensibilité, ainsi que les résultats des campagnes 2022 et 2023 du programme Migralion sur les oiseaux migrateurs et marins.</p> <p>L'analyse des résultats montre que les enjeux liés aux oiseaux et mammifères marins sont répartis sur l'ensemble du golfe, avec une sensibilité pour les oiseaux plus élevée près de la Camargue (zones C et D). Un front migratoire important existe à l'ouest du golfe avec des trajectoires parallèles à la côte, tandis que face à la Camargue, les migrations suivent un axe nord-sud. La présence de trois espèces de puffins est notable, avec le puffin des Baléares (en danger critique) principalement en A et le puffin Yelkouan (vulnérable) en C et D.</p> <p>Pour les habitats benthiques, la sensibilité au sein des zones propices est modérée et homogène entre les zones.</p> <p>La zone A' et le sud de la zone B' se situe au sein du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion.</p>
Paysage Patrimoine	<p>Les données disponibles proviennent d'une étude de diagnostic paysager et patrimonial du golfe du Lion. De plus, afin de représenter la visibilité des futurs parcs envisagés, l'État a mis à disposition du public des photomontages illustrant des parcs théoriques et fictifs, en fonction de leur localisation potentielle au sein des macro-zones propices. L'analyse des résultats de l'étude montre que les unités paysagères « en premier plan face à la mer » sont particulièrement sensibles à l'implantation d'éoliennes. La côte Vermeille et la Camargue sont identifiées comme zones ayant une grande valeur pittoresque et patrimoniale, nécessitant une attention particulière. La Côte Vermeille, avec son relief unique, offre des vues étendues sur l'horizon marin et une forte densité patrimoniale.</p>

Pêche	L'État a produit une étude répertoriant le suivi des balises satellites qui équipent les navires de pêche de plus de 12 mètres, ce qui a permis de disposer d'une représentation des zones maritimes les plus utilisées par les pêcheurs sur l'ensemble du golfe du Lion. Les données spatialisées de l'Ifremer relatives au poids économique de la pêche professionnelle ont été également mobilisées. L'analyse des résultats révèle que tout le golfe du Lion est fréquenté par des navires de pêche d'Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur (zones C et D), et d'Espagne (zone A). L'activité de pêche est plus intense dans les zones B et C, représentant un poids économique important pour les ports locaux.
Transport maritime	Les données disponibles incluent une carte du trafic maritime. L'analyse des résultats révèle que deux axes importants de transport maritime traversent les macro-zones propices : l'axe Sète-Espagne/Maghreb, traversant B, et l'axe Sète/Bonifacio, traversant C et D. Le maintien d'une zone tampon sans éoliennes entre les parcs commerciaux situés au large du golfe de Fos (zone 2) et la zone d'attente à la dérive située face au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), à l'Est de D, constitue un enjeu de sécurité maritime.
Vent	Les données disponibles proviennent d'une étude de Météo-France qui conclut que la zone A' est la plus ventée, tandis que la zone C est la moins ventée.
Raccordement	RTE précise que le réseau électrique actuel permettrait de raccorder une puissance de 2 GW à Fos-sur-Mer dès 2035. Des décisions nationales seront nécessaires pour renforcer le réseau électrique sur la ligne Toulouse-Avignon d'ici 2040 afin d'être en mesure de raccorder des parcs en Occitanie à cette échéance.

A partir des éléments identifiés, plusieurs scénarios de zones prioritaires de développement de parcs éoliens à l'horizon 2050 ont été définies et concertés avec les acteurs du conseil maritime de façade.

S'appuyant sur ces scénarios, le ministre en charge de l'énergie a décidé, le 26 septembre 2024, de retenir **trois zones prioritaires de développement en Méditerranée** situées dans les macro-zones A, B et C, pour une puissance cumulée de **4,2GW** avec la répartition :

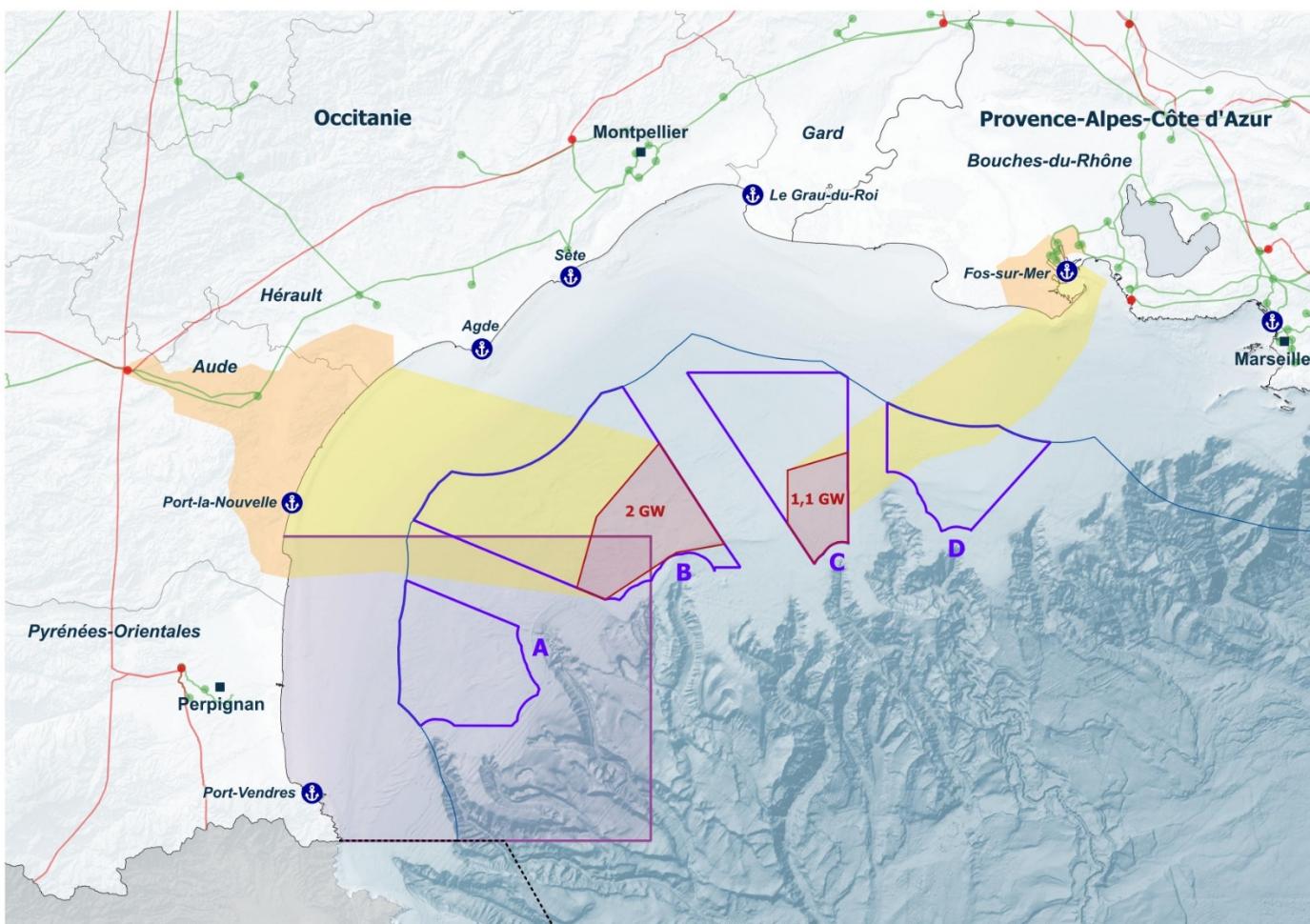
- **Zone(s) XX – Puissance(s) YY** pour la cartographie des « zones prioritaires » dans lesquelles des projets de parcs éoliens en mer pourront être attribués dans un délai de dix ans suivant son adoption ;
- **Zone(s) XX – Puissance(s) YY** pour la cartographie des « zones prioritaires » à l'horizon 2050.

Ces cartographies font également apparaître les zones de raccordement maritime et terrestre au réseau de transport d'électricité associées à chaque zone prioritaire de développement de parcs éoliens.

Cartographie des « zones prioritaires » dans lesquelles des projets de parcs éoliens en mer pourront être attribués dans un délai de dix ans suivant son adoption :

Cette carte illustre une représentation de la cartographie à 10 ans dans l'hypothèse où serait retenu le développement d'un parc de 2 GW en B et d'un parc de 1,1 GW en C.

Zones prioritaires de développement de l'éolien en mer



Zones prioritaires

- Zones prioritaires de développement de l'éolien en mer dans lesquelles des projets de parcs pourront être attribués dans un délai de dix ans
- Zones de raccordement en mer
- Zones de raccordement à terre
- Zones propices au développement de l'éolien en mer

Réseau RTE existant

- Postes ● 400 kV ● 225 kV
Lignes — 400 kV — 225 kV

Limites administratives et toponymie

- Limite de région — Limite de département
■ Préfecture ⚓ Principaux ports
■ Parc naturel marin du golfe du Lion

Délimitations maritimes

- Limite extérieure des eaux territoriales (12 milles)
- - - Limite des eaux sous souveraineté ou juridiction revendiquée par la France n'ayant pas fait l'objet d'un accord de délimitation avec un autre Etat

Sources
Eolien flottant : DGEC / RTE
Limites administratives : IGN / Délimitations maritimes : Shom
Fonds bathymétrique : EMODnet



0

20 km

0

10 20 Nm

Système de coordonnées : EPSG 3857 (pseudo-mercator)

Réalisation : Cerema - Août 2024

Cartographie des « zones prioritaires » à l'horizon 2050 :

Cette carte illustre une représentation de la cartographie à 2050 dans l'hypothèse où serait retenu le développement d'un parc de 1,1 GW en A. Les contours de la zone de développement correspondent à celle de la macro-zone propice afin de garder des marges de manœuvre pour la nouvelle participation du public qui devrait se dérouler d'ici une dizaine d'années.

Zones prioritaires de développement de l'éolien en mer à l'horizon 2050

