

# ÉOLIENNES FLOTTANTES AU SUD DE LA BRETAGNE

DU 20 JUILLET AU 21 DÉCEMBRE 2020

## Discutons-en !

CAHIER D'ACTEUR N°41 - DECEMBRE 2020



Le SER est l'organisation professionnelle de l'ensemble des filières d'énergies renouvelables. Il regroupe plus de 400 adhérents, qui représentent un chiffre d'affaires de 10 milliards d'euros et plus de 100 000 emplois. La Commission éolien en mer du SER rassemble plus de 100 entreprises, grands groupes, ETI, PME-TPE, positionnés sur la chaîne de valeur de l'éolien en mer, posé comme flottant. Leurs activités vont de la R&D jusqu'à l'exploitation et la maintenance. Ces professionnels se mobilisent pour mettre en œuvre des projets exemplaires, soutenant une filière industrielle nationale compétitive, source de croissance et d'emplois, notamment pour les régions littorales.

### CONTACT

Adresse : 13-15 rue de la Baume, 75008 Paris  
Contact : [contact@enr.fr](mailto:contact@enr.fr)  
Site Internet : [www.enr.fr](http://www.enr.fr)

## CAHIER D'ACTEUR

### SYNTHESE

Le développement de l'éolien en mer, posé comme flottant, est nécessaire à la transition énergétique française. **Le projet en débat s'inscrit dans la continuité de travaux menés depuis plusieurs années par la Conférence régionale de la mer et du littoral (CRML) de Bretagne et du Document stratégique de la façade Nord Atlantique Manche Ouest (DSF NAMO)** et dans les objectifs de développement de l'éolien en mer établis par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) à horizon 2028. Il constitue également une **étape majeure pour le développement de l'éolien flottant en France et à l'international**, dans la continuité du programme de fermes pilotes engagé par l'Etat français depuis 2015 et permettrait à la France de conserver son bon positionnement stratégique dans le développement de cette nouvelle technologie. En termes industriels, l'éolien flottant offre d'ailleurs la **double opportunité de permettre de pérenniser la filière nationale de l'éolien en mer en structuration et de développer de nouvelles activités industrielles** liées spécifiquement à l'éolien flottant.

Au regard des conditions de réalisation du projet, les acteurs réunis au sein du SER souhaitent qu'à l'issue du débat public puisse être identifiée une zone propice à l'engagement d'un appel d'offres de 250 MW qui serait attribué en 2022 et d'un autre parc de 500 MW attribué à partir de 2024, en tenant compte des contraintes technico-économiques de la profession éolien en mer. Ils rappellent également qu'une importante phase de concertation sera engagée à l'issue de l'appel d'offres, notamment de sorte à organiser, avec l'Etat et l'ensemble des parties prenantes, la cohabitation des usages au sein de la zone de projet.

Pour argumenter sa position, le SER développe ci-après les enjeux associés au projet et l'éolien en mer flottant, d'ordre énergétique, économique et industriel et propose ensuite ses recommandations quant aux conditions de réalisation du projet de sorte à répondre aux enjeux exposés.

# **ENJEUX ENERGETIQUES, ECONOMIQUES ET INDUSTRIELS**

## **L'éolien en mer, posé comme flottant, est nécessaire à la transition énergétique française**

**La France dispose d'un grand nombre d'atouts pour le développement de l'éolien en mer** : une forte ressource en vent - la deuxième au niveau européen derrière le Royaume-Uni -, un vaste espace maritime - le 2<sup>e</sup> au monde -, des infrastructures portuaires développées, en particulier dans le grand Ouest, et un réseau électrique maillé.

**Parallèlement, la technologie de l'éolien en mer présente nombre d'atouts pour notre système de production électrique** : elle permet d'implanter des parcs de grande capacité, de l'ordre de 500 à 1000 MW, voire plus encore (création d'un parc de 1800 MW annoncée au Royaume-Uni à l'été 2020), au productible élevé (un taux de charge de l'ordre de 50%), tirant parti de la grande force et régularité des vents en mer.

**La technologie de l'éolien en mer a fait ses preuves** puisque plus de 5 200 éoliennes en mer fonctionnaient en juin 2020 en Europe (source : WindEurope), représentant une puissance totale de 23 GW. Toutes ses éoliennes ou presque sont installées sur des fondations posées sur le fond marin.

**En termes énergétiques, les caractéristiques des parcs éoliens en mer posés et flottants sont identiques** mais la technologie de l'éolien flottant permet l'installation d'éoliennes dans des zones de profondeur supérieure à 50 m : ainsi, compte tenu de la géographie française, le développement de l'éolien flottant permet d'envisager l'installation d'éoliennes dans des zones de l'Atlantique ou de la Méditerranée et d'ainsi étendre les zones potentielles de développement de l'éolien en mer à l'échelle nationale. Le potentiel éolien en mer a été évalué en 2017 par l'ADEME à 90 GW pour l'éolien en mer posé et à 150 GW pour l'éolien en mer flottant, soit plus de 60% du potentiel français.

**En termes économiques, l'éolien en mer posé est aujourd'hui l'une des sources d'énergie les plus compétitives du marché en ce qui concerne les nouvelles installations de production électrique, en Europe, mais aussi en France**, puisque le dernier appel d'offres, pour un projet éolien en mer au large de

Dunkerque, a été attribué en juin 2019 à un prix inférieur à 50 €/MWh. Comme l'a analysé la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), ce niveau de prix apporterait dans deux des trois scénarios d'évolution du prix de marché de l'électricité analysés, une contribution financière positive pour le budget de la France à hauteur de plusieurs centaines de millions d'euros sur quinze ans.

Ainsi, de par ses caractéristiques techniques et économiques (forte production, installation en mer, compétitivité), l'éolien en mer est une source d'énergie essentielle pour investir dans de nouvelles capacités de production électrique qui permettront de conserver, à l'avenir, sans polluer et au moindre coût, un mix électrique plus équilibré et faiblement émetteur en CO<sub>2</sub>. Les scénarios et analyses réalisés par le SER le montrent : le développement de capacités éoliennes en mer est nécessaire pour atteindre les objectifs de transition énergétique que la France s'est fixés, d'une production électrique à 40% issue de sources renouvelables en 2030 et de neutralité carbone en 2050. La stratégie nationale française l'a confirmé, en définissant, dans la loi énergie-climat du 8 novembre 2019, l'objectif d'un développement de l'éolien en mer à un rythme de 1 GW/an d'ici 2024, dont les parcs associés pourront être répartis sur l'ensemble des façades maritimes françaises. A moyen terme, l'objectif que fixe la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) d'une mise en service, d'ici 2028, de 5,2 à 6,2 GW de capacités éoliennes en mer, ne pourra être atteint sans que les projets d'éoliennes en débat au sud de la Bretagne ne se concrétisent.

Deux remarques complémentaires peuvent être formulées concernant la contribution de l'éolien en mer à la transition énergétique française :

- **Le développement des capacités éoliennes en mer en France doit être particulièrement anticipé** : compte tenu du cadre actuel de déroulement des projets éoliens en mer, le SER estime qu'un projet de parc éolien en mer doit être attribué par appel d'offres sept ans avant sa mise en service.
- **Les objectifs de développement français restent modestes**, au regard du potentiel français et de ceux fixés par nos voisins européens. Par exemple, à horizon 2030, l'Allemagne et les Pays-Bas prévoient ainsi respectivement des capacités de 20 GW et 11 GW d'éolien en mer ; l'objectif fixé par le Royaume-Uni s'élève à 40 GW.

## **Le projet en question : une étape majeure pour le développement de l'éolien flottant en France et à l'international**

**La France a aujourd'hui acquis un positionnement stratégique pour le développement de l'éolien en mer flottant**, en engageant, depuis 2015, un programme de développement de quatre fermes pilotes. La France, et les régions Bretagne et Pays de la Loire en particulier, accueillent d'ores et déjà de premières éoliennes flottantes, l'une au large du Croisic (de 2 MW) et l'autre dans la rade de Brest (à l'échelle 1/10<sup>e</sup>), qui constituent des réalisations essentielles en termes de démonstration technologique, comme il n'en existe que peu dans le monde.

**L'enjeu est désormais de conserver et conforter la relative avance acquise en ce domaine**, alors que d'autres pays ont également décidé d'accélérer, comme le Japon, la Corée du Sud, les Etats-Unis ou plus près en Europe, l'Ecosse.

S'il est engagé en 2021, l'appel d'offres pour un parc commercial de 250 MW serait l'un des premiers à l'échelle européenne et à l'échelle mondiale. Il constitue donc une étape majeure pour toute la profession de l'éolien en mer en termes techniques et économiques, qui doit permettre :

- Par sa capacité limitée à 250 MW, **d'organiser le changement d'échelle entre des fermes pilotes de l'ordre de 30 MW à des parcs commerciaux de dimensions similaires à celles des parcs posés**, de l'ordre de 500 à 1000 MW, voire plus.
- En respectant le prix plafond fixé par l'Etat (120€/MWh), de **contribuer à la trajectoire de décroissance des coûts de la technologie éolienne flottante**. Si la technologie de l'éolien flottant bénéficie en partie des gains de compétitivité réalisés ces dernières années par l'éolien en mer posé, plusieurs leviers permettront à la filière de l'éolien flottant d'organiser une réduction des coûts de production, notamment les effets d'échelle et d'industrialisation, la baisse des coûts de financement, les effets d'apprentissages. L'association européenne WindEurope a analysé que l'installation d'environ 6 GW d'éolien en mer flottant, ce qui pourrait arriver à partir de 2030, permettrait une convergence des coûts de production de l'éolien en mer posé et de l'éolien en mer flottant.
- En respectant le calendrier proposé pour l'appel d'offres, **de tirer parti des retours d'expérience des**

**fermes pilotes et premières installations** et d'intégrer ces apprentissages, techniques, économiques ou liés à l'intégration du projet dans son environnement, dans la conception et la réalisation des premiers parcs commerciaux.

## **Pérenniser la filière nationale de l'éolien en mer en structuration**

**La fabrication des éoliennes et la construction des parcs nécessitent la mobilisation de nombreux savoir-faire et compétences**, depuis la conception des éléments mécaniques et électroniques en amont, jusqu'à l'assemblage et l'installation en mer des structures, en passant par la fabrication des différents composants des parcs. La maintenance et l'entretien des éoliennes feront encore appel à d'autres corps de métiers, en particulier dans le secteur maritime.

**La construction des premiers parcs éoliens en mer entraîne, conformément à l'ambition qui a précédé leur lancement et aux engagements des porteurs de ces projets, la création et la structuration d'une filière industrielle de l'éolien en mer en France**. La filière de l'éolien en mer comptait fin 2019 près de 3 000 emplois en France (source : Observatoire des énergies de la mer 2020), dont 338 emplois directs en Bretagne et 1 105 en Pays de la Loire, région qui compte le plus d'emplois liés aux énergies marines à l'échelle nationale. Ces deux régions profitent d'un tissu industriel solide et structuré, favorable au développement des activités liées aux EMR.

**La France compte trois des douze implantations industrielles de premier plan mondial pour la fabrication des éoliennes en mer :**

- à Saint-Nazaire, l'usine General Electric d'assemblage de nacelles, construite en 2014, et qui emploie plus de 350 personnes en 2020 ;
- à Cherbourg, l'usine de fabrication de pales LM Wind Power est en service et emploie plus de 300 personnes à date ;
- au Havre, la construction d'un complexe industriel sur le port a débuté en juin 2020 : les usines Siemens Gamesa permettront d'assembler les nacelles éoliennes et de produire des pales et généreront, à partir de 2021, 750 emplois directs et indirects.

**Au-delà de ces nouvelles implantations industrielles, qui mobilisent une chaîne de sous-traitance autour de leurs activités, la filière industrielle de l'éolien en mer se développe également par la diversification des**

**activités d'entreprises ou d'industries.** De nombreux sous-traitants français ont aussi investi pour se positionner sur ce marché en anticipation des besoins des futurs projets.

Depuis 2014, plus de 600 millions d'euros ont été investis pour l'adaptation des infrastructures portuaires françaises, à Brest ou Saint-Nazaire par exemple, pour permettre l'accueil des activités de construction et d'assemblage des composants, des éoliennes en mer posées comme flottantes.

Ces investissements industriels et portuaires et la construction d'usines ont été engagés non seulement en perspective des premiers parcs français, mais également au vu de la stratégie portée par l'Etat d'un développement à plus long terme de l'éolien en mer.

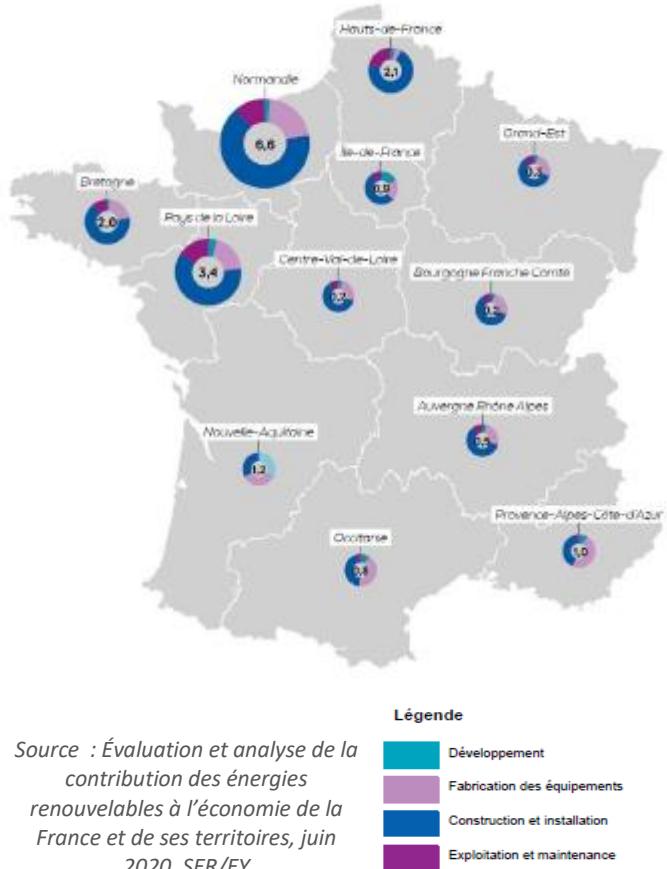
**Les futurs parcs éoliens en mer français, posés comme flottants, sont donc essentiels pour assurer, au-delà des opportunités d'export, des marchés réguliers et la pérennisation des activités industrielles et des emplois associés.** Concrètement, les projets issus des appels d'offres qui seront attribués en 2021 et 2022 constituent de nouvelles opportunités pour la filière industrielle à partir de 2025-2026, en relais des marchés issus de la construction des premiers parcs qui mobiliseront des capacités de production d'ici 2024.

A l'horizon 2028, le SER a analysé, à l'aide d'une modélisation macroéconomique, que, sous réserve de la réalisation des objectifs issus de la PPE, dont la concrétisation des projets de 250 MW et 500 MW dont le débat public est l'objet, 2 000 emplois seraient mobilisés en Bretagne par la filière de l'éolien en mer et plus de 3 000 en région Pays de la Loire.

Au niveau national, en 2028, cette même étude montre que 19 000 emplois seraient créés, ainsi qu'une valeur ajoutée de plus de 1 400 millions d'euros.

**Pour atteindre ces chiffres, le respect du rythme d'attribution des projets fixés par la PPE sera déterminant, tout comme l'accompagnement par l'Etat des projets pour qu'ils se réalisent dans les délais envisagés.**

Distribution des emplois en 2028 (en millier d'ETP)



## De nouvelles opportunités industrielles liées spécifiquement à l'éolien flottant

Contrairement à l'éolien posé, l'assemblage de l'éolienne sur sa fondation flottante peut s'effectuer « à terre », i.e. au sein du port, avant remorquage à leur point d'ancrage, ce qui limite le recours à des moyens nautiques coûteux au profit de moyens nautiques conventionnels, et renforce le rôle des bases logistiques et portuaires terrestres.

De sa conception à son opération, un parc éolien flottant fait appel à de multiples activités et savoir-faire, ainsi qu'à une forte activité portuaire, dont certaines pourraient être structurées à proximité des projets sur le territoire français, comme par exemple :

- la construction et l'assemblage de flotteurs et de systèmes d'ancrage ;
- des savoir-faire en termes d'optimisation de la logistique portuaire spécifique au flottant (logistique de colis lourd et à grande cadence)
- d'importantes activités de logistique à terre et en mer pour le stockage et l'acheminement des outils et pièces détachées ;
- la construction de navires spécialisés pour le transfert de personnels, pour l'installation et pour la maintenance ;

- des équipements et services d'inspections sous-marines (ROV - véhicule sous-marin téléguidé -, drones sous-marins...), et leurs navires support ;
- la mise en place d'une base et d'une équipe en charge de l'exploitation et de la maintenance du parc.

Les produits et compétences associés à l'éolien flottant s'articulent aussi autour d'activités d'ingénierie à haute valeur ajoutée, concernant les logiciels de calculs de charge, l'analyse des câbles dynamiques, la certification, la prédition des ressources et l'estimation des productibles, les systèmes d'instrumentation (senseurs de tout type pour la mesure de grandeurs physiques), l'ingénierie autour du couplage du flotteur avec l'éolienne, et l'ingénierie pour optimiser les méthodes de standardisation et d'industrialisation des flotteurs et pour l'installation des éoliennes en mer.

**Le développement d'activités commerciales pour l'éolien en mer flottant s'appuiera notamment sur les investissements réalisés pour l'adaptation des infrastructures portuaires aux activités des EMR, à l'image des aménagements en cours sur le port de Brest, et sur la réalisation des fermes pilotes, qui permettent d'attirer des entreprises issues d'autres filières capables d'investir et de se déployer sur l'éolien flottant, d'abord en France, puis au niveau international où le potentiel de l'éolien flottant est très élevé et où le marché se développe fortement et rapidement, dans des pays comme les Etats-Unis, la Corée du sud ou le Japon par exemple.**

**La France compte aujourd'hui des acteurs de l'éolien flottant bien positionnés, qu'il s'agisse de la conception de flotteurs ou de sociétés compétentes pour la réalisation de l'installation des éoliennes flottantes, lesquels disposent déjà d'expérience de l'installation d'éoliennes flottantes en France et à l'international. Néanmoins, il existe dans le marché de l'éolien flottant une « prime aux premiers entrants », dont bénéficieront les premiers acteurs ayant eu l'occasion de se positionner sur ce marché et d'y acquérir une première expérience, pour être ensuite sélectionnés pour les futurs projets et marchés associés. Pour faciliter l'export de savoir-faire développés pour des projets en France, il est donc important de conserver la relative avance française.**

**Conformément à la conception de projets à caractéristiques variables (cf. ci-bas), les choix**

**techniques et industriels seront réalisés pour chaque projet par le lauréat sélectionné, lors de la conception détaillée de son projet, en tenant compte notamment des conditions du cahier des charges de l'appel d'offres et de l'offre industrielle disponible. Néanmoins, l'engagement d'investissements industriels dépendra, au-delà de l'engagement des projets objets du débat, d'une visibilité plus large donnée sur le développement de l'éolien flottant en France, avec un calendrier plus précis des appels d'offres qui seront lancés après 2024.**

**Le développement de ces nouvelles activités et la mobilisation des entreprises qui pourraient se positionner sur ces marchés doit être conçu et organisé dans les prochaines années, dans le cadre de la réalisation de plusieurs projets commerciaux, à l'appui des démarches qui seront entreprises par les porteurs de projets, les entreprises, par l'Etat ou les régions, à l'image de l'initiative Bretagne Ocean Power déjà engagée en Bretagne.**

## **PROPOSITIONS DU SER CONCERNANT LES CONDITIONS DE REALISATION DU PROJET**

### **Localisation et zone d'implantation des futurs parcs**

**L'ensemble de la macrozone soumise au débat public peut permettre l'installation de parcs éoliens en mer, à court, moyen ou long terme. En revanche, toutes les zones au sein de cette macrozone ne présentent pas la même faisabilité technico-économique.** Ainsi, conformément à la contribution qu'ils ont apportée au cours de ces travaux préalables de planification (CRML, DSF), les professionnels estiment que la définition de la zone pour l'installation d'un premier parc de 250 MW et d'un deuxième de 500 MW, lesquels disposeraient d'une infrastructure de raccordement mutualisée, devrait, pour permettre la réalisation de premiers parcs au coût le plus compétitif tel que souhaité par l'Etat, tenir compte des caractéristiques technico-économiques suivantes :

- **Une ressource en vent supérieure à 7 m/s, pour garantir la meilleure performance possible des installations ; les premières analyses montrent qu'une telle ressource en vent existe sur l'ensemble de la macrozone en débat.**
- **Une distance raisonnable, de l'ordre de 30 miles, au port de maintenance, au-delà de**

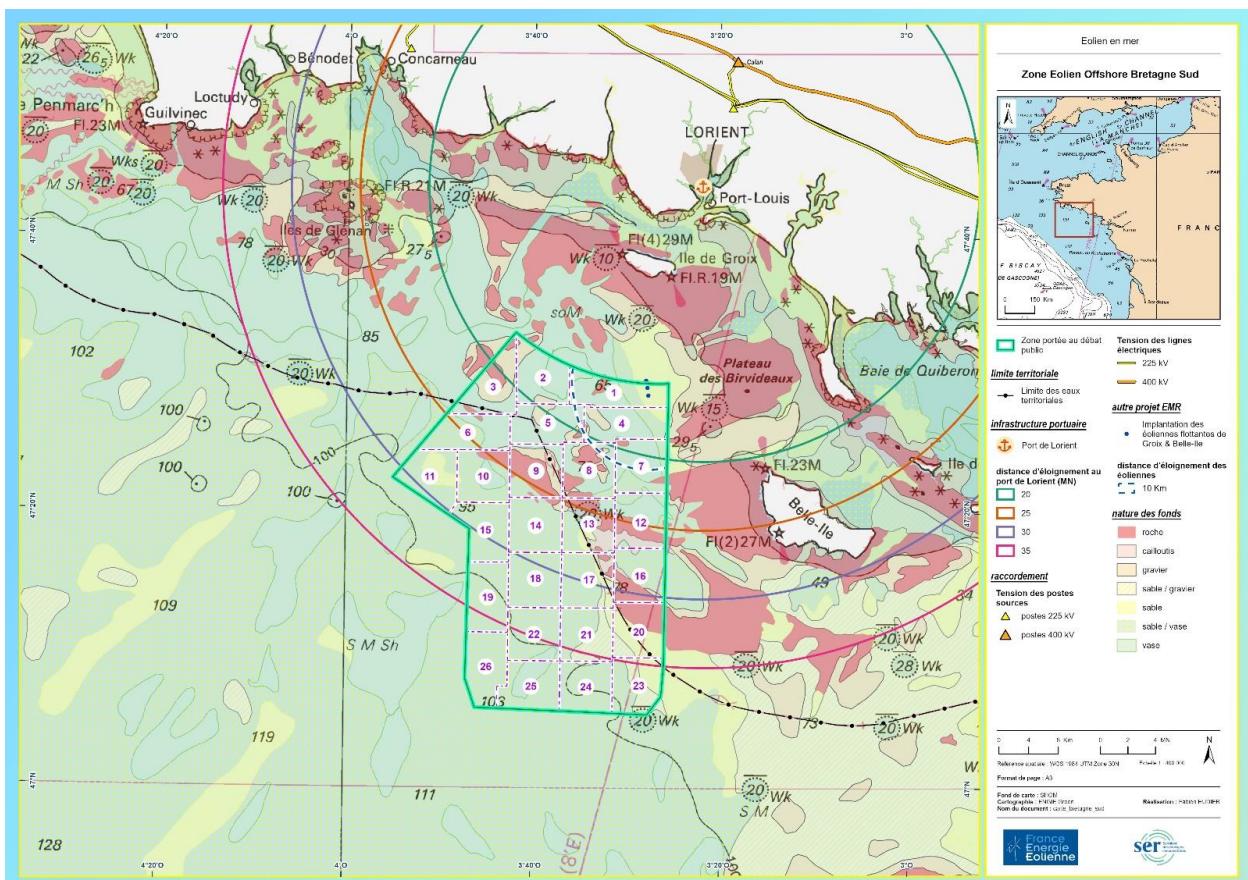
laquelle le modèle d'exploitation et de maintenance serait plus onéreux.

- Une zone permettant l'installation d'un parc au sein d'un périmètre de sol de nature homogène et moins complexe ; la nature des fonds d'installation des éoliennes flottantes est un facteur extrêmement déterminant en termes de risques et de coûts, l'installation étant plus complexe et donc d'un coût plus élevé sur des fonds rocheux. Il peut en effet en résulter un écart de coûts concernant la fondation (l'un des lots principaux) de 10 à 30% selon la nature des fonds (les fonds rocheux étant plus onéreux).
- Un régime juridique unique sur la zone de projet : l'obtention d'autorisations administratives pour un même projet situé « à cheval » sur le domaine public maritime (DPM) et la zone économique exclusive serait particulièrement complexe. Il est donc important que la zone de projet puisse se situer soit intégralement sur le domaine public maritime soit exclusivement en Zone économique exclusive (ZEE).

Considérant l'ensemble des remarques pré-citées, et des premiers retours du débat public privilégiant la partie en ZEE (cf. réunion de synthèse du 10 décembre 2020), les acteurs de la profession indiquent que la zone située au nord-ouest de la partie ZEE de la macrozone, correspondant approximativement aux carreaux n°6, 9, 10, 11, 14 et 15 du carroyage proposé par la CPDP, avec une attention particulière vis-à-vis des zones rocheuses qui seront précisées lors des études de sites, constitue – au regard des cinq critères identifiés – une zone préférentielle technique et économique au sein de la macrozone pour le développement des premiers projets au coût le plus compétitif tel que souhaité par l'Etat.

En termes cartographiques, la carte ci-dessous fait figurer les différents enjeux (limite ZEE/DPM, natures des sols, distance au port de Lorient, zone de proximité du parc pilote) avec le carroyage proposé par la CPDP.

Par ailleurs, les projets de 250 et de 500 MW bénéficiant d'un raccordement mutualisé devront être situés à proximité l'un de l'autre, avec une position de



- Une distance tampon à la ferme pilote de 10 km de sorte à ne pas perturber ou dégrader les conditions de réalisation de ce projet, dans la mesure où le développement de futurs parcs à proximité n'avait pas été signalé par l'Etat lors de sa conception.

la station électrique optimisée en ce qui concerne les longueurs de câbles entre les éoliennes et la station. Cet agencement conjoint de deux parcs devra être conçu au cours des procédures d'appels d'offres, de sorte à optimiser au mieux la production des deux parcs, tout en préservant le potentiel éolien en mer sur l'ensemble de la zone.

**En termes de surface, l'emprise finale du parc de 250 MW sera d'environ 50 km<sup>2</sup> et celle du parc de 500 MW d'environ 100 km<sup>2</sup>.** Les études de sites plus détaillées sur la nature des fonds – dont la réalisation est prévue en 2021 - seront importantes pour définir plus précisément la zone d'appel d'offres. A ce stade, une surface d'appel d'offres de 100 km<sup>2</sup> pour le premier parc, en début de procédure de mise en concurrence (avec réduction progressive possible du périmètre jusqu'à 50 km<sup>2</sup> à la publication du cahier des charges définitif auprès des candidats), et de l'ordre de 200 km<sup>2</sup> au début de la procédure de mise en concurrence pour le deuxième parc (500 MW) par la suite - tenant compte du périmètre précis retenu pour le premier parc - devrait être suffisante pour positionner au mieux chacun des deux parcs ainsi que la station électrique commune, et permettrait ensuite à chaque lauréat de positionner au mieux les éoliennes à l'intérieur de son parc en tenant compte des usages (notamment ceux de la pêche professionnelle), des impacts environnementaux, et de la nature des sols. **Nous attirons l'attention des maîtres d'ouvrage sur le choix précis des localisations et l'espace alloué aux deux projets mutualisés par le raccordement afin de ne pas grever le potentiel moyen-long terme de la zone, pour de futurs projets éoliens en mer.**

## Poursuite de la concertation autour du projet

Alors que le présent débat public résulte de la loi ESSOC, le SER souligne l'intérêt de cette réforme permettant de mener à bien la démarche d'évitement dans le choix de la zone de l'appel d'offres préalablement à l'appel d'offres, puis dans la définition de la zone de projet, au regard des enjeux environnementaux et des usages en présence sur la zone. **Le SER rappelle que la concertation autour du projet, une fois l'appel d'offres attribué, se poursuivra, portée notamment par le lauréat du projet, via sa concertation et une enquête publique.**

**Les professionnels réunis au sein du SER souhaitent ainsi rappeler l'importance de la phase de concertation qui s'établira, une fois l'appel d'offres attribué à un porteur de projet lauréat.** Sur la base du retour d'expérience des premiers projets et des fermes pilotes, ce dernier travaillera à connaître avec précision les usagers de la zone et leurs pratiques et à les intégrer à la conception de son projet, qu'il s'agisse des conditions de réalisation ou des caractéristiques physiques du parc, **de sorte à organiser, en coordination avec les services de l'Etat, les conditions de cohabitation du parc éolien avec les usages sur la zone et à envisager les possibles coactivités éventuelles.** La conception d'autorisations à

caractéristiques variables facilitera cette prise en compte.

## Concevoir des projets à caractéristiques variables et accompagner leur réalisation

Une évolution majeure issue de la réforme ESSOC (2017) consiste en la possibilité pour les porteurs de projet de réaliser la conception de leur projet et l'étude d'impact environnemental sur la base de caractéristiques principales variables, concernant par exemple le nombre, le modèle et la puissance des éoliennes (permettant, à puissance égale, de réduire leur nombre), la dimension des fondations ou méthodes d'installation.

L'intérêt de ce permis à caractéristiques variables est de permettre aux futurs parcs de bénéficier des dernières technologies disponibles, en particulier lorsque le marché des technologies évolue très rapidement et que les projets nécessitent plusieurs années pour se concrétiser (ces trois dernières années, le modèle le plus puissant d'éoliennes disponible sur le marché est ainsi passé de 9,5 MW à 13 MW), en matière de performance des machines ou de solutions permettant de réduire plus encore les effets potentiels sur l'environnement.

Considérant l'importance de la création de ces autorisations à caractéristiques variables pour les projets éoliens en mer, au bénéfice de l'innovation technologique et de la compétitivité des projets, **le SER attend que le cahier des charges des futurs appels d'offres s'établisse en cohérence avec la perspective de projets conçus sur la base de caractéristiques variables.**

Concernant le calendrier de la réalisation du projet, le SER a souligné plus haut l'importance, en termes énergétiques et industriels, de voir le projet se concrétiser dans les délais impartis, à savoir un premier parc de 250 MW mis en service d'ici 2028. Dans la mesure où il s'agira d'un des premiers parcs éoliens en mer flottant commerciaux réalisés en France voire en Europe, qui pourrait présenter, comme tout premier du genre, d'éventuelles questions techniques, réglementaires ou économiques, **le SER souhaite qu'au-delà de la phase d'attribution de l'appel d'offres, l'Etat continue l'accompagnement du projet pour lui permettre de se concrétiser dans les meilleurs délais.**

## Organiser le développement à moyen et long terme de l'éolien en mer

L'ensemble des retours d'expérience étrangers, au Danemark, en Belgique, en Allemagne ou aux Pays-Bas par exemple, le démontrent : la planification est un élément déterminant pour un développement de l'éolien en mer rapide, concerté, au meilleur coût et porteur de développement économique. Dans la perspective d'un développement régulier de l'éolien en mer en France tel qu'envisagé par l'Etat, le SER estime nécessaire que les zones et calendriers des parcs éoliens en mer soient planifiés en amont, à moyen et long terme.

Définir et planifier, dès aujourd'hui et au-delà de l'engagement d'un prochain appel d'offres, les zones et les capacités éoliennes en mer qui seront installées, par exemple à horizon 2035 ou 2050, comporte en effet plusieurs avantages :

- Garantir le calendrier des objectifs de transition énergétique, fixés au niveau national ;
- Rendre possibles et sécuriser de nouveaux investissements industriels ou la diversification d'entreprises vers le marché de l'éolien en mer, pour maximiser les retombées socio-économiques ;
- Implanter les parcs éoliens le plus harmonieusement possible avec les autres usagers de la mer ;
- Optimiser l'implantation des parcs de sorte à minimiser les effets potentiels sur le milieu marin ;
- Permettre et optimiser le développement des infrastructures associées aux parcs éoliens en mer (infrastructures portuaires ou le réseau électrique) ;
- Proposer au public, à l'ensemble des acteurs et notamment les usagers du milieu marin, une visibilité sur les futures zones qui pourraient accueillir des éoliennes en mer à l'avenir.

Le projet en question prévoit un raccordement mutualisé entre le premier parc de 250 MW et le second de 500 MW, proposition à même de permettre d'optimiser les coûts de raccordement des projets si ces derniers se concrétisent à quelques années d'intervalle mais aussi d'optimiser les emprises et espaces nécessaires, en mer et à terre, de ces infrastructures. **Dans cette perspective, le SER souhaite que le cahier des charges du premier appel d'offres intègre des éléments d'information et les conditions dans lesquelles l'extension de 500 MW qui fera l'objet d'un futur appel d'offres sera engagée (à quel horizon de temps ? dans quel périmètre ?).**

**Néanmoins, le potentiel pour le développement de l'éolien en mer dans la zone considérée pour le débat s'établit au-delà de 750 MW et d'autres projets pourraient à l'avenir y être envisagés si la France veut atteindre ses objectifs de transition énergétique et pour**

**respecter l'engagement de 1 GW/an d'éolien en mer fixé par la loi énergie-climat, sur la base duquel les investissements industriels seront réalisés. Pour ce faire, ce développement de l'éolien en mer ultérieur sur la zone de débat devrait être planifié, pour que les conditions de réalisation (choix de la zone, conditions des cahiers des charges etc.) des premiers projets tiennent compte de cette possibilité de développement supplémentaire à moyen et long terme.**

## CONCLUSION

Le SER souhaite que le débat public en cours, qui s'inscrit dans la continuité des travaux menés tant au sein de la CRML que de l'élaboration du DSF NAMO, permette d'identifier une zone propice à l'installation d'un premier parc éolien flottant de 250 MW et d'un deuxième parc de 500 MW qui bénéficieraient d'infrastructures de raccordement mutualisées :

- dans les délais fixés par la PPE, pour atteindre les objectifs de transition énergétique français et conserver le bon positionnement français sur la technologie de l'éolien flottant au niveau international, en faveur de retombées économiques et industrielles ;
- dans un périmètre tenant compte des contraintes technico-économiques présentées par la profession plus haut pour atteindre l'ambition de compétitivité souhaitée par l'Etat.

Enfin, parce que le potentiel pour le développement de l'éolien en mer dans la zone considérée pour le débat s'établit au-delà de 750 MW et que d'autres projets pourraient à l'avenir y être envisagés si la France veut atteindre ses objectifs de transition énergétique, le SER souhaiterait que le développement de l'éolien en mer ultérieur fasse l'objet d'une démarche de planification plus générale et de long terme, à l'échelle locale comme nationale.