



Le SER regroupe plus de 400 adhérents, représente un chiffre d'affaires de 10 milliards d'euros et plus de 100 000 emplois. Il est l'organisation professionnelle qui rassemble les industriels de l'ensemble des filières énergies renouvelables. La Commission éolien en mer du SER regroupe plus de 100 adhérents, 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)

## CONTRIBUTION DU SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES

### Un projet essentiel pour atteindre les objectifs de transition énergétique français et pérenniser la filière industrielle de l'éolien en mer

Le projet de parc éolien en mer au large de Dunkerque résulte du dernier appel d'offres attribué par l'Etat en juin 2019 pour le développement de l'éolien en mer, et s'inscrit dans le cadre d'une stratégie globale de développement de cette source d'énergie telle qu'engagée par l'Etat français depuis plus de dix ans, qui doit permettre à notre pays :

- D'atteindre, au meilleur coût, les objectifs de transition énergétique et de développement des énergies renouvelables fixés à horizon 2028 ;
- De pérenniser la filière industrielle de l'éolien en mer, en cours de structuration et créatrice de nombreux emplois, sur la base des engagements pris par l'Etat depuis 2011 ;
- De tirer parti, en ces termes énergétiques et industriels, de la ressource naturelle dont nous disposons au large de nos côtes tout en préservant son environnement naturel.

Le projet de Dunkerque contribuera à l'atteinte de ces trois objectifs structurants, ce que le Syndicat des énergies renouvelables souhaite développer par cette contribution.

## ENJEUX ENERGETIQUES

### **L'éolien en mer, une énergie nécessaire pour la transition énergétique française**

L'énergie du vent, qui plus est en mer, est une énergie inépuisable et prévisible, abondamment disponible au large des côtes françaises ; les mesures réalisées sur la zone de projet attestent d'ailleurs de la qualité de cette ressource au large de Dunkerque. La France possède le deuxième espace maritime au monde et une ressource en vent qui lui confère le deuxième potentiel de développement de l'éolien en mer le plus important d'Europe. Plus précisément, 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. Les éoliennes en mer peuvent en effet être installées sur des fondations posées sur les fonds marins jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 50 mètres, comme c'est le cas de la zone au large de Dunkerque, ou sur des fondations dites flottantes, reliées aux fonds marins par des lignes d'ancrage permettant une installation dans des zones plus profondes, telles que l'on peut en trouver en Atlantique et en Méditerranée.

La technologie de l'éolien en mer permet d'implanter des parcs de grande capacité, de l'ordre de 500 à 1 000 MW, voire plus encore (la construction d'un parc de 1800 MW a été annoncée en juin 2020 au Royaume-Uni), au productible élevé (taux de charge de l'ordre de 50%). Par ailleurs, l'expertise française en matière énergétique et maritime est reconnue dans le monde entier et notre pays dispose de capacités portuaires particulièrement adaptées à la construction d'infrastructures dédiées à cette activité, comme le port de Dunkerque, ainsi que d'un réseau de transport électrique maillé, en mesure d'accueillir ces nouvelles capacités de production.

**En complémentarité avec les autres énergies renouvelables dont la production est par exemple issue de l'éolien terrestre, de l'énergie solaire ou hydraulique, l'éolien en mer constitue une source d'énergie essentielle permettant d'injecter massivement et régulièrement une électricité renouvelable sur notre réseau électrique et d'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>.**

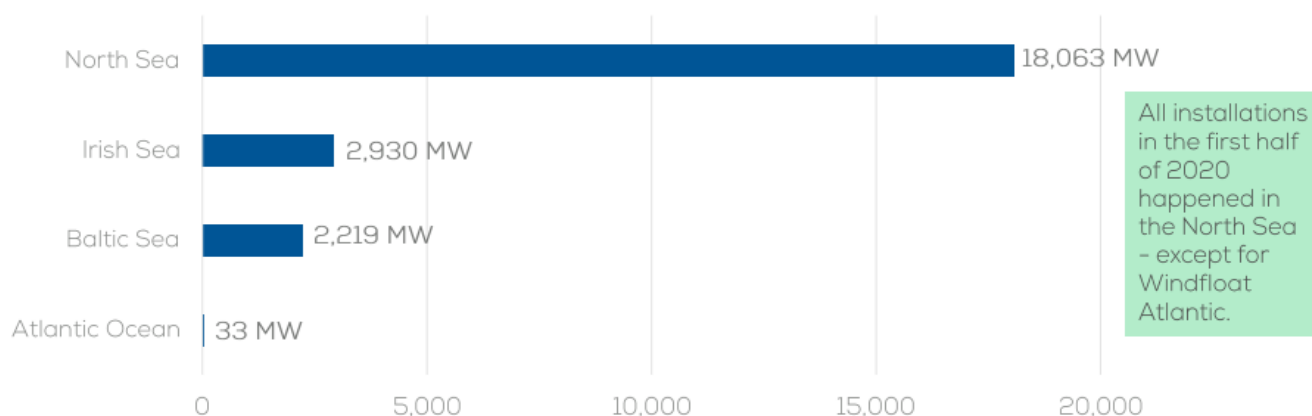
Les scénarios et analyses réalisés par le Syndicat des énergies renouvelables le montrent : le développement de capacités éoliennes en mer est nécessaire, aux côtés d'autres sources d'énergies renouvelables, pour atteindre l'objectif d'une production d'électricité issue à 40% de sources d'énergies renouvelables en 2030.

**Pour y parvenir, la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) prévoit d'atteindre au minimum 5,2 GW (et jusqu'à 6,2 GW) de capacité éolienne en mer en service en 2028 : aux côtés des six premiers parcs éoliens en mer attribués par appels d'offres en 2012 et 2014 cumulant une puissance totale de 3,5 GW, la réalisation du parc éolien en mer au large de Dunkerque, d'une puissance de l'ordre de 600 MW, sera déterminante pour atteindre cet objectif national.**

Si d'autres projets éoliens en mer devraient être engagés par l'Etat pour contribuer à cet objectif, ce que prévoit la PPE entre 2020 et 2024, il convient néanmoins de souligner que ces objectifs restent modestes, au regard du potentiel français d'une part, et de ceux fixés par nos voisins européens d'autre part, qui pour certains sont beaucoup plus avancés que nous dans la réalisation de ces objectifs. A horizon 2030, l'Allemagne et les Pays-Bas prévoient ainsi respectivement des capacités de 20 GW et 11 GW d'éolien en mer, et l'objectif fixé par le Royaume-Uni s'élève à 40 GW.

## Une technologie fiable et mature pour une énergie parmi les plus compétitives de notre futur mix électrique

La première éolienne en mer a été installée au large du Danemark en 1991 (parc de Windeby, déconstruit en 2017). Depuis, l'éolien en mer a connu un développement très important en Europe, puisque plus de 5 200 éoliennes, représentant une puissance installée supérieure à 23 GW mi-2020, fonctionnent désormais (source : WindEurope). C'est en particulier en mer du Nord que l'éolien en mer a été le plus développé, au large des côtes du Royaume Uni, de l'Allemagne, du Danemark, des Pays-Bas et de la Belgique : en juin 2020, la mer du Nord comptait ainsi 18 GW installés, soit près de 80 % de la capacité européenne.



Source: WindEurope

Une telle croissance résulte d'évolutions technologiques majeures, notamment concernant la taille des éoliennes : des éoliennes à l'envergure plus importante permettent en effet d'accroître significativement leur puissance unitaire. Les techniques d'installation et de maintenance des éoliennes ont également été grandement améliorées ces vingt dernières années, quand, face à la démonstration de la fiabilité de la technologie, les coûts de financement des infrastructures ont largement diminué.

**Par ces évolutions technologiques, l'éolien en mer posé a désormais acquis une grande compétitivité, démontrée en France par le résultat de l'appel d'offres de ce projet au large de Dunkerque, attribué à un prix inférieur à 50 €/MWh, qui en fera l'une des sources d'électricité les plus compétitives du marché.** Comme l'a analysé la Commission de Régulation de l'Énergie (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 hauteur de plusieurs centaines de millions d'euros sur quinze ans. Cette forte compétitivité observée en France tant qu'en Europe résulte de la conjugaison de plusieurs facteurs ces dernières années, tels que l'augmentation de la puissance des éoliennes, l'implantation d'usines performantes sur nos territoires, des meilleures conditions de vent et de sol, l'amélioration de la performance des éoliennes et des conditions financières plus intéressantes.


Aux côtés d'autres énergies renouvelables matures telles que l'éolien terrestre, l'hydroélectricité et le solaire photovoltaïque, l'éolien en mer posé constitue ainsi actuellement l'une des énergies les plus compétitives pour développer les installations du futur mix électrique français, dans la perspective d'atteindre, au meilleur coût pour la collectivité, la neutralité en carbone d'ici 2050.

## ENJEUX INDUSTRIELS

### Une énergie créatrice d'emplois et source de développement industriel

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 béton, acier et composites en bout de chaîne, en passant par la fabrication des différents composants des parcs - fondations, pales, mâts, génératrices, nacelles, postes électriques en mer, transformateurs, câbles de raccordement etc. 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 en France entraîne, conformément à l'ambition qui avait précédé leur lancement, la création et la structuration d'une filière industrielle de l'éolien en mer en France, et en particulier dans les régions littorales. Ainsi, la filière de l'éolien en mer comptait fin 2019 près de 3 000 emplois en France (source : Observatoire des énergies de la mer, 2019), majoritairement concentrés dans les régions qui accueilleront les premiers parcs éoliens en mer (Pays de la Loire, Normandie et Bretagne). La région Hauts-de-France comptait néanmoins 193 ETP dédiés aux énergies marines renouvelables fin 2019 et occupe la deuxième position nationale pour le chiffre d'affaires réalisé (de 80 M€ en 2019).



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
<b>Nombre d'ETP*</b> <small>*emplois à équivalent temps plein</small>	6	23	163	1	193
<b>Chiffre d'affaires 2019 (k€)</b>	0	0	81 884	0	81 884
<b>Investissements 2019 (k€)</b>	0	5 914	1 752	0	7 666
<b>Répondants</b>	0	1	7	1	9

Source : Observatoire des énergies de la mer, 2020

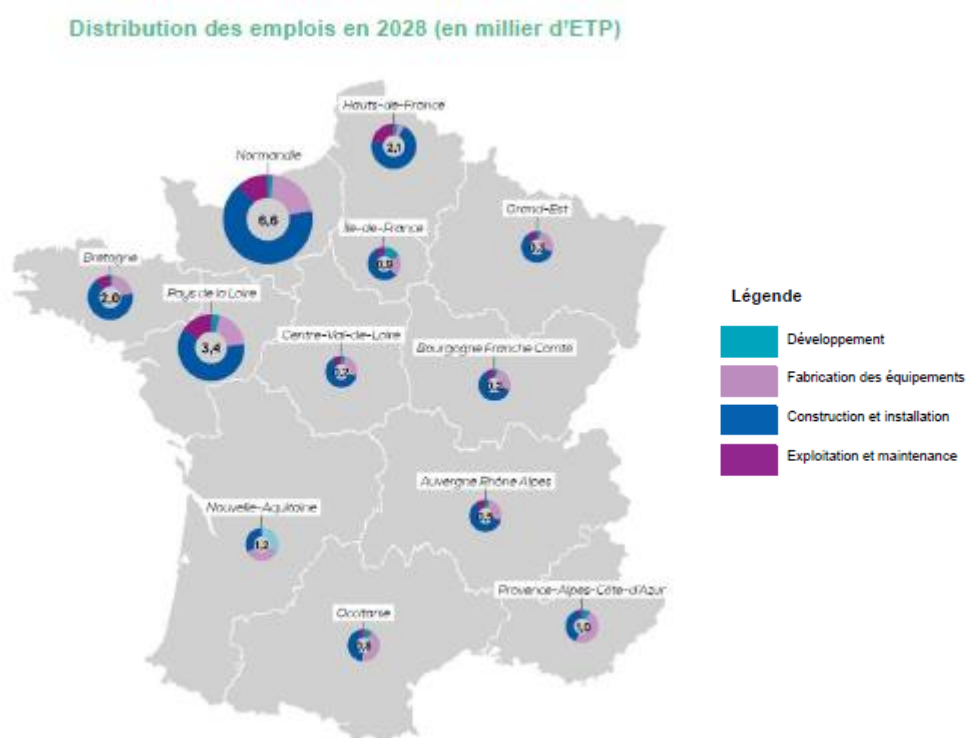
Au niveau national, la France compte également des implantations industrielles de premier plan, tant au niveau européen qu'international pour la fabrication des éoliennes en mer et leurs composants comme :

- A Saint Nazaire, l'usine General Electric d'assemblage de nacelles d'éoliennes, construite en 2014, et qui emploie plus de 350 personnes en 2020 ;
- A Cherbourg, l'usine de fabrication de pales d'éoliennes en mer LM Wind Power est en service et emploie plus de 300 personnes à date, quand le recrutement de 250 personnes supplémentaires a été annoncé en juin 2020.
- Au Havre, la construction d'un complexe industriel sur le port a débuté en juin 2020 : ces 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.

## Pérenniser la filière industrielle en structuration

La construction de ces usines a été engagée non seulement en perspective des premiers parcs français qui seront équipés d'éoliennes fabriquées au Havre ou à Saint-Nazaire, mais également au vu de la stratégie portée par l'Etat d'un développement à plus long terme de l'éolien en mer au large de nos côtes. De même, l'ensemble des entreprises ayant investi et s'étant positionnées sur les nouveaux marchés offerts par l'éolien en mer (fabrication de composants, ingénierie, logistique, travaux et services maritimes etc.) chercheront, au-delà des marchés associés aux six premiers parcs français attribués en 2012 et 2014, à pérenniser leur activité, que ce soit en travaillant pour de futurs projets éoliens en mer en France ou à l'export. Des entreprises basées sur le territoire dunkerquois, comme DILLINGER France, le spécialiste des tôles fortes, ou encore Louis Dreyfus TravOcéan, spécialisée dans la pose et la protection de câbles sous-marins, sont les têtes de ponts de la filière de l'éolien en mer dans les Hauts-de-France. Les conditions prévues par le cahier des charges de l'appel d'offres prévoient par ailleurs d'attribuer aux petites et moyennes entreprises 6% du coût de construction et 3% du coût d'exploitation du projet. Dans cette perspective, la visibilité et la régularité du marché de l'éolien en mer français est essentielle. **Les futurs parcs éoliens en mer qui seront installés au large des côtes françaises, à commencer par le parc de Dunkerque, et les marchés associés, seront essentiels pour la pérennisation des activités industrielles et des emplois associés, à l'échelle nationale comme régionale.**

A l'horizon 2028, en prenant en compte l'installation du parc éolien en mer au large de Dunkerque et la réalisation des projets prévus par la PPE, le SER a analysé, à l'aide d'une modélisation macroéconomique, que plus de 2 000 emplois seraient mobilisés dans la région des Hauts-de-France par la filière de l'éolien en mer.



Source : *Évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires, juin 2020, SER/EY*

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

Pour atteindre ces chiffres, le SER rappelle qu'un rythme de développement régulier pour les futures capacités éoliennes en mer est un élément déterminant : après l'attribution en 2019 du projet au large de Dunkerque,

l'engagement dès 2020, de l'appel d'offres d'1GW au large de la Normandie et la planification de futurs appels d'offres éoliens en mer posés à l'avenir, contribueront à cette régularité.

## CONDITIONS DE REALISATION DU PROJET

### Le projet de Dunkerque bénéficie de récentes évolutions réglementaires

Le projet éolien en mer de Dunkerque s'inscrit dans un nouveau cadre législatif réglementaire, ayant évolué en 2017 (loi Hydrocarbures du 30 décembre 2017) et 2018 (loi ESSOC du 10 août 2018) afin de tirer parti des retours d'expérience français et européens en matière d'éolien en mer.

**La mise en place d'autorisations à caractéristiques variables est l'une de ces évolutions, dont le projet de Dunkerque sera le premier à bénéficier.** Ce type d'autorisation permet au porteur de projet d'anticiper les futures évolutions technologiques en concevant le projet et l'étude d'impact environnemental associée sur la base de caractéristiques variables, concernant le nombre et le modèle d'éoliennes, la dimension des fondations ou les méthodes d'installation. L'intérêt est de permettre aux futurs parcs, sous réserve que cela soit anticipé et étudié par le porteur du projet, des dernières technologies disponibles, en matière par exemple de génération d'éoliennes, de techniques d'installation plus performantes, ou de nouvelles solutions permettant de réduire plus encore les effets potentiels sur l'environnement.

Le projet éolien en mer de Dunkerque est également le premier à s'inscrire dans le cadre de la loi « Hydrocarbures » de 2017, prévoyant le financement, la construction et l'opération des infrastructures de raccordement du parc par RTE. Cette nouvelle responsabilité permet à RTE d'inscrire le projet de raccordement du parc de Dunkerque au sein d'une stratégie nationale de développement du réseau en mer, par laquelle RTE propose de développer des **postes en mer « multi-usages », permettant non seulement d'intégrer la production du parc éolien en mer sur le réseau, mais aussi de valoriser l'infrastructure en mer pour des projets de recherche ou d'innovation ou encore de collecte de données.** La grande diversité d'opportunités offertes par cette approche a été mise en avant par l'appel à projets engagé par RTE en 2018 dont les conclusions ont été présentées lors de l'événement Seanergy de juin 2018 à Dunkerque.

### Tirer parti des retours d'expérience pour intégrer au mieux les enjeux environnementaux

Le calendrier prévu pour la réalisation du parc éolien en mer de Dunkerque permet d'intégrer les retours d'expérience issus des parcs éoliens en mer européens en service, mais aussi des premiers parcs éoliens en mer au large des côtes françaises en cours de construction (la mise en service du premier parc éolien en mer français, à Saint-Nazaire, est prévue en 2022, la mise en service du parc éolien au large de Fécamp est quant à elle envisagée en 2023).

La zone de projet a été définie à l'issue d'un processus d'étude et d'analyse entre différents enjeux, qu'il s'agisse des contraintes régaliennes, des activités économiques en présence dans l'espace maritime et des enjeux environnementaux. A cet égard, les conditions prévues par le cahier des charges de l'appel d'offres ont conduit à limiter le nombre d'éoliennes qui seront installées, contenir la surface du projet à 50 km<sup>2</sup> et prévoir la mise en œuvre de mesures de réduction de l'impact environnemental et de suivi à hauteur d'un montant minimum de 40 millions d'euros. **Le SER rappelle également qu'en France et en Europe, le développement des parcs éoliens en mer a permis une nette amélioration de la connaissance du milieu marin et de ses différents compartiments grâce aux études menées préalablement à l'installation des projets, mais aussi aux nombreux suivis effectués autour de ces installations.** Les dizaines de parcs éoliens en mer du Nord ont ainsi déjà permis aux Etats concernés de partager leurs retours d'expérience, en particulier concernant l'interaction de ces parcs avec l'environnement, et d'engager des programmes de recherche internationaux, par exemple au sujet des effets cumulés. **Le projet de Dunkerque**

**pourrait ainsi tirer parti de l'expérience acquise en mer du Nord concernant l'éolien en mer et ses impacts sur l'environnement, notamment l'avifaune. Premier parc français en mer du Nord, le projet de Dunkerque pourrait aussi s'inscrire dans un réseau européen de développement des connaissances** et présente l'opportunité, pour l'Etat ou le porteur de projet, de rejoindre ou d'établir des projets de recherche et de coopérations scientifiques européens et internationaux, avec les acteurs et parcs belges ou néerlandais par exemple, qui permettront de travailler à l'amélioration de la connaissance et des savoirs sur la biodiversité et son interaction avec les parcs éoliens en mer.

## CONCLUSION

En conclusion, la réalisation du parc éolien en mer de Dunkerque :

- Permettra d'alimenter près d'un million d'habitants en électricité renouvelable à partir de 2027, à un coût parmi les plus compétitifs du marché : elle sera déterminante pour l'atteinte des objectifs fixés par la PPE pour l'éolien en mer d'ici 2028, et plus largement pour atteindre, au meilleur coût, l'ambition de transition énergétique que la France s'est fixée ;

- Représentera un investissement de l'ordre de 1,4 milliard d'euros, engagé à la suite de la mise en service des six premiers parcs éoliens en mer français, prévue entre 2022 et 2024 : elle sera déterminante pour pérenniser la filière industrielle en structuration sur la base de ces premiers projets, associée à la mobilisation de 19 000 emplois au niveau national d'ici 2028 ;

- S'inscrira dans un cadre réglementaire tirant parti des retours d'expérience des premiers projets et dans une zone géographique où les retours d'expérience de l'installation de parcs éoliens en mer sont nombreux : elle offre l'opportunité de concevoir un projet qui permettra de contribuer à la recherche et la nécessaire amélioration des connaissances de l'environnement marin.