



FICHE N°1

Pourquoi un projet d'éoliennes flottantes en mer Méditerranée ?

Les enjeux de la programmation pluriannuelle de l'énergie et de la stratégie nationale bas-carbone et le choix de la Méditerranée

LES PRINCIPAUX POINTS ABORDÉS

Cette fiche présente :

- ~ la stratégie nationale bas-carbone, ses grandes orientations et l'objectif de neutralité carbone fixé par la France en 2050 dans lequel s'inscrit le développement de la part des énergies renouvelables dans la production et la consommation d'énergie en France ;
- ~ le cadre législatif français et européen qui traduit cette volonté de développer les énergies renouvelables et en particulier l'éolien en mer, notamment :
 - la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015,
 - la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui fixe les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour les dix années à venir.
- ~ l'opportunité de développement de l'éolien en mer dans le golfe du Lion reposant sur :
 - un objectif commun de partage des usages maritimes,
 - une volonté partagée d'assurer la transition énergétique de la Méditerranée,
 - des conditions techniques et naturelles propices au développement de l'éolien en mer.

Dans le cadre de la diversification de son système énergétique, la France s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de développement des énergies renouvelables en cohérence avec les objectifs européens. Il s'agit de porter leur part de 16 % en 2016 à 33 % en 2030 dans la consommation finale brute d'énergie (total de l'énergie consommée par les utilisateurs finaux tels que les ménages, l'industrie et l'agriculture). Pour la seule production d'électricité, cette part est fixée à 40 % en 2030. Par ailleurs, ce projet de développement des énergies renouvelables s'inscrit dans plusieurs des objectifs de développement durable comme :

- ~ le développement de sources d'énergies fiables, durables et diversifiées, à un coût abordable ;
- ~ la lutte contre le changement climatique ;
- ~ l'exploitation durable des océans et des mers aux fins du développement durable.

LA STRATÉGIE NATIONALE BAS CARBONE : UNE FEUILLE DE ROUTE POUR LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduite par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 (LTECV), la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique¹. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de

¹ En savoir plus : <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>



serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court et moyen termes : les « budgets carbone ». Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 (émissions nationales) et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français (émissions à l'étranger). Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte. La SNBC a été révisée en 2020 et adoptée par décret le 21 avril 2020² à l'issue d'une large concertation débutée dès 2017.

Pourquoi viser la neutralité carbone à l'horizon 2050 ?

En signant l'Accord de Paris en décembre 2015, les pays se sont engagés à limiter l'augmentation de la température moyenne à 2 °C, et si possible 1,5 °C. Pour cela, ils se sont engagés, conformément aux recommandations du Groupe international pour l'énergie et le climat (GIEC), à atteindre la neutralité carbone au cours de la seconde moitié du XXI^e siècle au niveau mondial. Les pays développés sont appelés à atteindre la neutralité le plus rapidement possible. La France s'était engagée, avec la première stratégie nationale bas-carbone adoptée en 2015, à diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2050 par rapport à 1990.

Dès juillet 2017, le ministère de la Transition écologique et solidaire a présenté le plan climat de la France, qui a pour objectif de faire de l'Accord de Paris une réalité pour les Français, pour l'Europe et pour l'action diplomatique de la France. Le plan climat a fixé de nouveaux objectifs plus ambitieux pour le pays, dont l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Depuis la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat, cet objectif est désormais inscrit dans la loi française. Au niveau de l'Union européenne (UE), la Commission européenne, le Parlement européen et le Conseil de l'UE se sont prononcés en faveur d'un objectif juridiquement contraignant de neutralité carbone à l'horizon 2050. Le Conseil de l'UE et le Parlement doivent voter au premier semestre 2021 le règlement pour le climat³ pour adopter l'objectif de neutralité 2050.

La définition de la neutralité carbone

La neutralité carbone est définie par la loi énergie-climat comme « un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre ». En France, atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 implique une division par six des émissions de gaz à effet de serre sur son territoire par rapport à 1990.

Concrètement, cela suppose de réduire les émissions de la France à 80 Mt éqCO₂⁴ contre 458 Mt éqCO₂ en 2015 et 445 en 2018.

La stratégie nationale bas-carbone donne les orientations de politiques publiques à suivre pour réussir la transition vers cette nouvelle économie.

Les orientations de la SNBC pour décarboner complètement l'énergie à l'horizon 2050

D'après les enseignements tirés d'un exercice de modélisation prospective, réussir la transition vers la neutralité carbone à l'horizon 2050 à l'échelle du territoire français implique de :

- ~ **décarboner** complètement l'énergie utilisée à l'horizon 2050 (à l'exception du transport aérien) ;
- ~ **réduire de moitié** les consommations d'énergie dans tous les secteurs d'activité, en développant des équipements plus performants et en adoptant des modes de vie plus sobres et circulaires ;
- ~ **réduire au maximum** les émissions non énergétiques, issues très majoritairement du secteur agricole et des procédés industriels : protoxyde d'azote issu des engrais, minéralisation de la matière organique des sols, méthane des ruminants, fluorocarbures industriels, etc. ;
- ~ **augmenter et sécuriser** les puits de carbone, c'est-à-dire les écosystèmes naturels et les procédés et matériaux capables de capter une quantité significative de CO₂ : sols, forêts, produits issus de la bioéconomie (paille, bois pour la construction, etc.), technologies de capture et stockage du carbone.

Pour cela, la SNBC formule 45 orientations de politiques publiques à traduire dès à présent en mesures concrètes par tous les acteurs, en particulier les décideurs publics :

² Décret no 2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone (NOR : TRER2008021D), <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2020/4/21/TRER2008021D/jo/texte>

³ Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil, établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique et modifiant le règlement (UE) 2018/1999 (loi européenne sur le climat).

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020PC0080&from=EN>

⁴ Tel que défini par la Commission d'enrichissement de la langue française en 2019, l'expression « équivalent en dioxyde de carbone » (en abrégé : équivalent CO₂ ou éqCO₂ et ses multiples) est définie comme la « masse de dioxyde de carbone (CO₂) qui aurait le même potentiel de réchauffement climatique qu'une quantité donnée d'un autre gaz à effet de serre ». Cela permet de comptabiliser l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre dans une unité commune.

~ **orientations de gouvernance** et de mise en œuvre : à l'échelle nationale et locale ;

~ **orientations transversales** : empreinte carbone des produits, politique économique ; politique de recherche et d'innovation urbanisme et aménagement ; éducation ; sensibilisation et appropriation des enjeux et des solutions par les citoyens ; emploi, compétences, qualifications et formation professionnelle ;

~ **orientations sectorielles** : les transports ; les bâtiments ; l'agriculture ; la forêt et le bois ; l'industrie ; la production d'énergie ; les déchets.

Parmi les orientations sectorielles relatives à la production d'énergie, on trouve :

~ **orientation E1** : décarboner et diversifier le bouquet énergétique notamment via le développement des énergies renouvelables (chaleur décarbonée, biomasse et électricité décarbonée) ;

~ **orientation E2** : maîtriser la demande via l'efficacité énergétique et la sobriété et lisser la courbe de demande électrique en atténuant les pointes de consommation saisonnières et journalières ;

~ **orientation E3** : préciser les options pour mieux éclairer les choix structurants de long terme, notamment le devenir des réseaux de gaz et de chaleur.

La SNBC mise en œuvre par les décideurs publics à tous les échelons

La stratégie nationale bas-carbone, si elle est engageante pour toutes les entreprises et tous les citoyens, s'adresse toutefois en priorité aux décideurs publics, qui doivent la prendre en compte à l'échelle nationale, régionale et intercommunale.

La déclinaison des orientations de la SNBC se traduit par des mesures opérationnelles de politique publique : investissements, subventions, normes, instruments de marchés, instruments fiscaux, information et sensibilisation. En résumé, tous les instruments permettant de modifier les façons d'agir, de travailler, de consommer, de produire et d'accompagner ces évolutions.

Un processus régulier de révision permettant des adaptations

Tous les cinq ans, la stratégie nationale bas-carbone fait l'objet d'un cycle complet de révision. Il comprend :

~ **à partir du prochain cycle de révision**, l'adoption avant le 1^{er} juillet 2023, puis tous les cinq ans, d'une loi quinquennale fixant les objectifs et les priorités

d'action en matière d'énergie et de climat après débat parlementaire ;

~ **la révision du scénario** de référence de la stratégie et la définition d'un nouveau budget carbone ;

~ **la révision de la stratégie** et de ses orientations ;

~ **la réalisation** de consultations formelles en vue d'une adoption de la stratégie dans les 12 mois suivant l'adoption de la loi quinquennale.

La révision de la stratégie permet l'adaptation du scénario de référence aux évolutions, notamment des connaissances (techniques, économiques, sociales et géopolitiques).

Cette révision est basée sur une évaluation rétrospective de la mise en œuvre de la stratégie nationale bas-carbone. S'appuyant sur un ensemble d'indicateurs régulièrement actualisés, elle porte sur le respect des tranches annuelles indicatives du budget carbone de la période en cours, le respect des trajectoires du scénario de référence de la stratégie et le niveau d'intégration des orientations dans les politiques publiques. Cette évaluation permet d'identifier les éventuels écarts à la trajectoire et aux objectifs cibles et d'analyser leurs causes.

En proposant une source de production électrique à faible contenu carbone comparativement aux sources d'origine fossile, le développement de parcs d'éoliennes flottantes en mer Méditerranée participe à l'effort national de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

LE CADRE LÉGISLATIF FRANÇAIS ET EUROPÉEN EN FAVEUR DE LA DIVERSIFICATION DU MIX ÉNERGÉTIQUE DANS LEQUEL S'INSCRIT LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN EN MER

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) vise à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le changement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi qu'à renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.



DÉBAT PUBLIC PROJET D'ÉOLIENNES FLOTTANTES EN MÉDITERRANÉE ET LEUR RACCORDEMENT

Cette loi fixe le cadre de la politique de l'énergie, qui doit⁵ :

- ~ **favoriser** l'émergence d'une économie compétitive et riche en emplois grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles, notamment celles de la croissance verte ;
- ~ **assurer** la sécurité d'approvisionnement et réduire la dépendance aux importations ;
- ~ **maintenir** un prix de l'énergie compétitif et attractif sur le plan international et permettre de maîtriser les dépenses en énergie des consommateurs ;
- ~ **préserver** la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre et contre les risques industriels majeurs, en réduisant l'exposition des citoyens à la pollution de l'air et en garantissant la sûreté nucléaire ;
- ~ **garantir** la cohésion sociale et territoriale en assurant un droit d'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- ~ **lutter** contre la précarité énergétique ;
- ~ **contribuer** à la mise en place d'une Union européenne de l'énergie.

Depuis le vote de cette loi, les échanges entre les États membres ont permis un renforcement de l'ambition de l'Union européenne. La directive (UE) 2018/2001⁶ du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 a ainsi fixé l'objectif de 32 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute de l'UE d'ici à 2030.

En cohérence avec cette ambition, le cadre législatif français fixe des objectifs nationaux ambitieux sur le plan énergétique, dont notamment celui d'atteindre 33 % de la consommation énergétique d'origine renouvelable toutes énergies confondues. Pour la seule production d'électricité, cette part est fixée à 40 % en 2030.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit deux parcs d'éoliennes flottantes de 250 MW en mer Méditerranée, à attribuer en 2022

Élaborée par le ministère de la Transition écologique en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est l'outil de pilotage de la politique énergétique créé par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015. Elle établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour les 10 années à venir afin d'atteindre les objectifs de politique énergétique définis par la loi. Elle est révisée tous les cinq ans.

L'ensemble des piliers de la politique énergétique et l'ensemble des énergies sont traités dans une même stratégie permettant de construire une vision cohérente et complète de la place des énergies et de leur évolution souhaitable dans la société française : maîtrise de la demande en énergie, maîtrise des coûts des énergies, promotion des énergies renouvelables, garantie de sécurité d'approvisionnement et indépendance énergétique, etc.

La révision de la PPE de métropole continentale a été engagée mi-2017. Après la tenue d'un débat public au printemps 2018, le projet de programmation pluriannuelle de l'énergie a été publié en janvier 2019. La concertation s'est poursuivie en 2019 sur la base de ce projet, lors de la consultation post-débat public et sous l'égide de la Commission nationale du débat public. Après une phase de consultation publique sur internet début 2020, la PPE de la période 2019-2028 a été définitivement adoptée le 21 avril 2020.

La PPE 2019-2028 décrit les mesures qui permettront à la France de décarboner l'énergie afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Les 10 prochaines années marqueront une accélération qui est nécessaire pour atteindre cet objectif ambitieux. Le scénario énergétique de la PPE est le même que celui de la SNBC (stratégie nationale bas-carbone) pour la période qu'elle couvre.

Le scénario décrit dans la PPE 2019-2028 permettra d'atteindre les objectifs suivants :

- ~ réduction de la **consommation finale d'énergie** de 6,3 % en 2023 et de 15,4 % en 2028 par rapport à 2018 pour atteindre -20 % en 2030 ;
- ~ réduction de la **consommation primaire d'énergies fossiles** de 20 % en 2023 et de 35 % en 2028 par rapport à 2012 ;
- ~ réduction des **émissions de gaz à effet de serre** issues de la combustion d'énergie de 27 % en 2023 et de 40 % en 2028 par rapport à 1990 ;
- ~ augmentation de la consommation de **chaleur renouvelable** de 25 % en 2023 et de 40 à 60 % en 2028 par rapport à 2017 ;
- ~ multiplication par 4 à 6 de la production de **biogaz** en 2028 par rapport à 2017 ;
- ~ augmentation des capacités de production d'**électricité renouvelable** de 50 % en 2023 et doublement en 2028 par rapport à 2017 ;
- ~ fermeture de 4 à 6 réacteurs **nucléaires** (dont les 2 de Fessenheim en 2020) d'ici 2028 pour réduire à 50 % la part du nucléaire dans le mix électrique d'origine nucléaire en 2035 avec la fermeture de 14 réacteurs au total à cette échéance.

⁵ Article L. 100-1 du code de l'énergie.

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>

Les principales filières de production d'électricité renouvelable : coûts et impacts potentiels

| | Coûts de production actuels en €/MWh (notamment observés lors des procédures de mise en concurrence) | Impacts potentiels |
|------------------------------------|--|--|
| Solaire photovoltaïque au sol | 40-70 | Consommation d'espace Changement d'affectation des sols |
| Solaire photovoltaïque sur toiture | 80-130 | |
| Éolien terrestre | 60-70 | Biodiversité et paysage Consommation d'espace |
| Éolien en mer | 40-80 (éolien posé) 110-150 (éolien flottant)* | Biodiversité et conflits d'usage avec les activités existantes en mer |
| Hydroélectricité | 30-160 en fonction de la taille | Biodiversité et paysage |
| Hydrolien | >200 | Biodiversité |
| Géothermie profonde | >200 | Micro-sismicité |
| Biomasse | 100-150 | Qualité de l'air et biodiversité |
| Biogaz | 120-145 (STEP**, ISDND***) 180-190 (agriculture) | Qualité de l'air et biodiversité |

* Les coûts de l'éolien en mer sont en forte diminution. En ce qui concerne l'éolien flottant, cette technologie atteint le stade pré-commercial et un consensus se dégage sur une convergence des tarifs vers ceux de l'éolien posé d'ici une dizaine d'années.

** Station de transfert d'énergie par pompage.

*** Installation de stockage de déchets non dangereux.

Source : ministère de la Transition écologique et solidaire

La PPE (2019-2028) prévoit que deux parcs d'éoliennes flottantes situées en mer Méditerranée soient attribués en 2022. La ministre de la Transition écologique a donc saisi la CNDP en juillet 2020 pour la conduite de ce débat.

La nécessaire progression de la place de l'éolien en mer dans le mix énergétique national pour atteindre une part de 40 % de sources renouvelables dans la production d'électricité

La politique énergétique française prévoit de réduire la consommation d'énergie finale de 20 % d'ici à 2030 par rapport à la référence 2012 et de porter à 33 % la part des énergies renouvelables d'ici à 2030, dont 40 % dans la production d'électricité. Il est également prévu de réduire en parallèle la part du nucléaire à 50 % d'ici à 2035, de manière progressive, pilotée, économiquement et socialement viable.

En 2020, près de 27 % de la production totale d'électricité en France était d'origine renouvelable (121 TWh sur 500 TWh), tandis que l'électricité nucléaire représentait 67 % de cette production et le thermique à combustible fossile 7,5 % (bilan électrique RTE de 2020)⁷. La production d'électricité renouvelable était assurée par l'hydroélectricité (50 % de la production d'électricité renouvelable), l'éolien terrestre (33 %), le solaire (11 %) et les bioénergies

(6 %).

Les principales filières permettant d'atteindre l'objectif de 40 % d'électricité d'origine renouvelable seront l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque et l'éolien – terrestre et en mer. Ces filières disposent d'avantages et d'inconvénients propres explicités dans le tableau ci-dessus. En particulier, l'éolien en mer est une composante capitale de ce futur bouquet énergétique puisque le gisement est important, le vent est plus fort et plus régulier qu'à terre, les espaces en mer permettent d'installer un plus grand nombre d'éoliennes et de plus grande taille, et la filière est compétitive.

Un bouquet énergétique équilibré est également indispensable au foisonnement de la production d'énergie renouvelable parce qu'elles ne produisent pas forcément au même moment, les différentes technologies de production d'électricité renouvelable se complètent les unes les autres. Le développement d'une seule filière, par exemple de la filière solaire, aurait pour conséquence de générer des coûts massifs pour le système électrique (coûts réseaux, coûts de stockage, etc.). C'est, au contraire, le foisonnement des productions en utilisant plusieurs technologies qui permet d'assurer la sécurité d'approvisionnement.

L'atteinte de l'objectif de 40 % d'électricité produite à

⁷ <https://bilan-electrique-2020.rte-france.com/production-production-totale/>



DÉBAT PUBLIC
PROJET D'ÉOLIENNES FLOTTANTES
EN MÉDITERRANÉE ET LEUR RACCORDEMENT

partir d'énergies renouvelables nécessite donc de mobiliser l'ensemble des filières. Ainsi l'éolien en mer pourrait représenter environ 10 % de la production d'électricité renouvelable française en 2030, l'hydroélectricité 30 %, l'éolien terrestre 38 % et le solaire photovoltaïque 20 %.

Au niveau européen, les États membres établissent un constat similaire : les énergies marines renouvelables sont des leviers pour atteindre les objectifs climatiques et énergétiques fixés en commun. En ce sens, la Commission européenne a publié en novembre 2020 une nouvelle stratégie⁸ afin d'exploiter ce potentiel, et passer de 12 GW de capacité cumulée d'énergie éolienne en mer aujourd'hui parmi les États membres (Royaume-Uni exclu) à 60 GW en 2030, et 300 GW en 2050.

L'éolien en mer dans la PPE

L'éolien est une composante majeure de la transition énergétique, et doit contribuer à l'atteinte de l'objectif de 33 % d'énergie renouvelable et 40 % d'électricité renouvelable à l'horizon 2030.


La PPE 2019-2028 prévoit l'attribution de projets éoliens (posés et flottants) pour une puissance cumulée de 3,35 GW entre 2019 et 2023, puis 1 000 MW par an ensuite, conformément à la loi « énergie et climat » du 8 novembre 2019, qui prévoit que 1 000 MW d'éolien en mer seront attribués chaque année à partir de 2024. Elle fixe pour la première fois des objectifs quantitatifs annuels pour le lancement de procédures de mise en concurrence pour l'éolien en mer et indique les régions qui accueilleront les prochains parcs, selon le calendrier ci-dessous.

L'éolien flottant bénéficie d'objectifs quantitatifs ambitieux avec un projet de 250 MW au sud de la Bretagne à attribuer en 2021, et deux projets de 250 MW chacun en Méditerranée à attribuer en 2022. À partir de 2024, l'éolien flottant pourra contribuer aux objectifs nationaux d'attribution d'1 GW d'éolien en mer par an.

La place de l'éolien en mer dans le mix énergétique à l'échelle de la façade maritime

La région Occitanie accueille des moyens de production très diversifiés. La moitié de la production d'électricité régionale est assurée par la centrale nucléaire de Golfech, aux environs de Toulouse, un tiers par les barrages hydrauliques installés en Aveyron et dans les Pyrénées, et le reste par l'éolien et le solaire. Il n'y a pas de grande centrale thermique installée dans la région.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur n'accueille pas de centrale nucléaire. En revanche, elle héberge plusieurs grandes centrales thermiques au gaz naturel et peut compter sur la production des barrages installés dans les Alpes-du-Sud et dans la basse vallée du Rhône. Enfin, la production photovoltaïque s'est fortement développée ces dernières années.

Pour plus d'informations, voir la fiche n°5  Quelle alimentation électrique pour les régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur ?

La façade Méditerranée sera également concernée par le développement de l'éolien terrestre ou photovoltaïque. Toutefois, possédant de réels atouts pour y contribuer, la façade a vocation à devenir pionnière dans la production d'énergies renouvelables en mer, en utilisant principalement l'énergie du vent. Concernant les projets d'éoliennes en mer,

Calendrier des procédures de mise en concurrence pour l'éolien en mer

| Date d'attribution de l'AO | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | à partir de 2024 |
|----------------------------|-----------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------|---|
| Éolien flottant | | | 250 MW Bretagne Sud (120 €/MWh) | 2 x 250 MW Méditerranée (110 €/MWh) | | 1 000 MW par an, posé et/ou flottant, selon les prix et le gisement, avec des tarifs cibles convergeant vers les prix de marché sur le posé |
| Éolien posé | 600 MW Dunkerque (45 €/MWh) | 1 000 MW Manche Est Mer du Nord (60 €/MWh)* | 500 - 1 000 MW Sud-Atlantique** (60 €/MWh) | | 1 000 MW (50 €/MWh) | |

* Pour ce projet, la date de 2020 est la date de lancement de la procédure de mise en concurrence.

** Dans ce cadre, un projet éolien en mer au large d'Oléron pourrait être attribué.

Les dates indiquées sont les dates auxquelles un lauréat sera sélectionné, en fin de procédure de dialogue concurrentiel ; les prix indiqués sont les prix cibles des appels d'offres sur la base desquels seront fixés les prix plafonds des appels d'offres. Les projets attribués à partir de 2024 portent notamment sur des extensions des parcs éoliens en mer précédents, avec un raccordement mutualisé.

Source : décret N°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie

⁸ Commission européenne, COM (2020) 741, « Une stratégie de l'UE pour exploiter le potentiel des énergies renouvelables en mer en vue d'un avenir neutre pour le climat », <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=COM:2020:741:FIN&from=EN>

trois parcs pilotes flottants, totalisant une puissance de près de 85 MW, sont en cours de développement. Les premières mises en service sont attendues pour 2023. La première partie du projet éolien en mer flottant en Méditerranée, composé de deux parcs de 250 MW à attribuer en 2022, constituerait les deuxième et troisième fermes commerciales flottantes de l'Union européenne, après le projet Bretagne sud.

POURQUOI IMPLANTER DES ÉOLIENNES FLOTTANTES EN MER MÉDITERRANÉE ?

Le choix de la Méditerranée pour accueillir de nouveaux parcs éoliens en mer, s'appuie à la fois sur une vision stratégique nationale⁹ et locale partagée et sur l'identification d'un potentiel technico-économique.

Une ambition maritime partagée pour faire cohabiter les usages et les enjeux de préservation et de connaissance des milieux marins

L'enjeu majeur de la stratégie nationale pour la mer et le littoral, adoptée en février 2017, est de faire cohabiter les usages « traditionnels » de la mer (pêche, conchyliculture, défense, transport, pêche récréative, etc.) avec les activités plus récentes (énergies marines renouvelables, algoculture et aquaculture au large, loisirs et sports nautiques, exploitation minière et extraction de granulats marins, etc.). La stratégie vise également la préservation et l'accroissement de la connaissance des milieux marins (protection des écosystèmes marins et recherche scientifique).

Ce document de référence définit une politique maritime intégrée pour préserver le milieu marin, favoriser le développement économique des activités maritimes et littorales.

Cette stratégie est déclinée, pour chaque façade, dans un document stratégique de façade (DSF). Le document stratégique de chaque façade est élaboré par l'État en concertation avec les acteurs maritimes et littoraux réunis au sein du Conseil maritime de façade (CMF). Chaque DSF vise plus précisément à garantir la protection de l'environnement, à résorber et à prévenir les conflits d'usage ainsi qu'à dynamiser et optimiser l'exploitation du potentiel maritime français. Il comporte une planification de l'espace maritime sous la forme d'une carte des vocations.

Le Conseil maritime de façade (CMF) constitue l'instance de concertation dédiée à l'élaboration des instruments d'orientation de la politique maritime intégrée à l'échelle de la façade. Il permet à des acteurs divers (État, collectivités locales, associations, organisations socioprofes-

sionnelles) d'intervenir dans les modalités de gestion des espaces maritimes.

Au sein du Conseil maritime de façade méditerranéen, il existe une commission spécialisée éolien flottant. Créée en 2016 et renouvelée par arrêté inter-préfectoral du 10 avril 2020, cette commission vise à assurer le suivi du développement de l'éolien flottant en Méditerranée. Elle a ainsi reçu pour mandat de suivre les projets de fermes pilotes et les projets de parcs commerciaux d'éoliennes flottantes en Méditerranée, notamment leurs impacts sur l'environnement et sur les autres activités en mer.

En 2018, un exercice de concertation de la commission spécialisée éolien flottant du Conseil maritime de façade a été mené afin d'identifier des macro-zones à potentiel, en accord avec les contraintes techniques, réglementaires et de défense, affinées des enjeux de la pêche, du transport maritime, de la plaisance ainsi que des enjeux environnementaux. Ces travaux ont permis d'identifier environ 3 300 km² d'espace propice au développement de l'éolien flottant réparti sur 4 macro-zones.

En 2020, un nouvel exercice de concertation a été mené afin d'identifier, au sein des macro-zones, les espaces disposant d'un plus fort degré d'adhésion des acteurs. **Pour plus d'informations, voir la fiche n°9.8** ➡ **Les travaux de la commission spécialisée éolien du Conseil maritime de façade Méditerranée menés en 2020.**

La même année, un conseil scientifique de l'éolien flottant en Méditerranée a été créé, adossé à la commission spécialisée. Le conseil scientifique a pu rendre, à l'occasion de la concertation 2020, un avis sur la méthode de prise en compte des enjeux environnementaux.

Le développement des énergies renouvelables en mer dans le document stratégique de façade (DSF) Méditerranée

La vision à l'horizon 2030 identifie de grandes orientations stratégiques à long terme pour l'avenir de la façade, structurées autour de quatre piliers, conformément aux quatre grands objectifs de long terme, complémentaires et indissociables, fixés par la SNML :

- ~ la reconquête du bon état écologique du milieu marin et la préservation d'un littoral attractif ;
- ~ le développement d'une économie bleue durable ;
- ~ la transition écologique pour la mer et le littoral ;

⁹ Comme on l'a vu, la programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit une transition énergétique incluant le développement des énergies marines et notamment l'éolien flottant en mer.



DÉBAT PUBLIC PROJET D'ÉOLIENNES FLOTTANTES EN MÉDITERRANÉE ET LEUR RACCORDEMENT

~ le rayonnement de la France.

Le développement des énergies marines renouvelables est l'un des objectifs socio-économiques partagés dans le DSF.

Une stratégie concertée et partagée

Les DSF ont fait l'objet de plusieurs étapes de concertation, au niveau national et de la façade maritime. Du 26 janvier au 25 mars 2018, sous l'égide de garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), le diagnostic initial a été partagé et les échanges ont été engagés sur les objectifs stratégiques généraux.

À l'issue de la consultation du public et des instances conduites du 4 mars au 4 juin 2019, les deux premières parties du DSF ont été adoptées par les préfets coordonnateurs de façade (préfet maritime Méditerranée et préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur) le 4 octobre 2019. Les deux autres parties du DSF (plan d'action et dispositif de suivi) seront ensuite élaborées pour une adoption à l'horizon 2021.

L'implantation d'énergies renouvelables en mer Méditerranée : une volonté politique forte des régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur pour assurer la transition énergétique

Régions maritimes, l'Occitanie et la Provence-Alpes-Côte d'Azur ont fait le pari des énergies marines renouvelables dans le cadre de leurs politiques de transition énergétique et dans l'objectif de développer une filière industrielle et les emplois associés. Ensemble, ces deux régions forment un territoire d'action pertinent offrant toutes les compétences portuaires, industrielles, techniques et scientifiques nécessaires à l'accueil et à l'accompagnement de projets industriels et au développement de la filière des énergies marines renouvelables. L'éolien flottant, dont le potentiel est considérable, constitue la nouvelle frontière de cette filière en devenir. En concertation avec leurs instances respectives regroupant les usagers de la mer (le Parlement de la mer et l'Assemblée maritime pour la croissance régionale et l'environnement) et avec des acteurs de la filière, les régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur mènent une politique favorable au développement des énergies marines renouvelables.

La région Occitanie prévoit dans la stratégie « Région à énergie

positive » de disposer en 2050 de 3 GW de puissance éolienne en mer flottante installée au large de ses côtes, et 800 MW dès 2030. La contribution de l'éolien flottant est substantielle pour l'atteinte des objectifs de transition énergétique de la région Occitanie. La production énergétique liée à cette énergie renouvelable devrait contribuer pour environ 15 % de la production d'énergie renouvelable régionale. Le mix énergétique projeté dans la stratégie régionale est très diversifié et s'appuie sur l'ensemble des énergies renouvelables et vecteurs énergétiques connus.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur a adopté son schéma régional de l'aménagement, du développement durable et de l'égalité des territoires (SRADDET) dans le courant de l'année 2019. Celui-ci vise la mise en place d'un mix énergétique diversifié à l'horizon 2050 pour que la région soit neutre en carbone à cette échéance. Si le schéma met clairement la priorité sur le solaire photovoltaïque, il prévoit un déploiement de l'éolien flottant, avec un objectif d'1 GW installé à 2030 et de 2 GW à 2050. Cela permettra de valoriser le potentiel énergétique en mer offert par la partie est du golfe du Lion et de soulager les contraintes foncières au sol. L'éolien terrestre intègre également le mix énergétique du SRADDET, mais force est de constater que la puissance éolienne installée stagne à 50 MW en région depuis plus d'une décennie, du fait d'oppositions régulières que la filière subit pour des motifs variés.

Un potentiel naturel et des infrastructures méditerranéennes propices au développement de parcs d'éoliennes flottantes

Des conditions météorologiques, bathymétriques et hydrographiques très favorables en Méditerranée

Avec 2 402 km de côtes¹⁰ en incluant la Corse, des courants puissants et des vents réguliers, la Méditerranée dispose d'un potentiel d'exception pour tester, expérimenter et exploiter les différentes sources d'énergie marine.

L'éolien flottant, en s'affranchissant des contraintes liées à la profondeur des fondations, élargit les potentiels de gisements. Sur la base d'une première étude réalisée en 2010, le Cerema¹¹ a cartographié en 2015, puis actualisé en 2018, le potentiel de l'éolien en mer (posé ou flottant) en France métropolitaine, à partir de critères conditionnant la faisabilité technique et économique d'un parc éolien flottant en mer.

Les critères pris en compte sont :

~ une vitesse de vent supérieure à 7 m/s ;

~ une bathymétrie (mesure des profondeurs et des reliefs sous-marins) supérieure à 50 m ;

¹⁰ D'après un calcul du Cerema selon la BD Topo de l'IGN avec un pas de 100 km environ.

¹¹ Cerema : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

- ~ la hauteur significative de houle ;
- ~ le marnage (différence de niveau entre la marée haute et la marée basse d'une marée) ;
- ~ la vitesse des courants de marée.

Ces critères influent directement sur la production d'électricité générée par des éoliennes, sur leur coût d'implantation et par conséquent sur le coût du soutien public qui leur est accordé. La zone d'étude en mer soumise au débat public a été identifiée comme étant techniquement et économiquement favorable à l'implantation de parcs éoliens en mer au regard de chacun des critères techniques étudiés.

Il est important de rappeler que la nature des fonds sera également prise en compte lors du choix des techniques d'ancrage afin qu'elles soient adaptées au sol voire au sous-sol marin en présence.

Des équipements territoriaux adaptés au développement de parcs éoliens flottants en mer et à leur raccordement

En Méditerranée, les infrastructures existantes de transport d'électricité (225 et 400 kV) ont la capacité nécessaire pour raccorder la puissance cible envisagée pour les quatre parcs éoliens en mer, soit 1,5 GW répartis sur deux postes en mer de manière égale.

Par ailleurs, les ports de Méditerranée disposent de capacités foncières pour accueillir ces nouvelles activités, en particulier les ports de Port-la-Nouvelle et de Fos-sur-Mer. Enfin les ports régionaux ou départementaux pourront diversifier leurs activités en intégrant, dans leur domaine portuaire, des bases de maintenance à destination des parcs éoliens.

En conclusion, au regard de ces aspects techniques, des consultations menées en amont et lors des travaux de planification, des zones propices au développement des énergies renouvelables en mer ont été identifiées. Définies en cohérence avec les concertations précédentes menées sur le territoire, les zones d'étude en mer présentées au débat public se situent dans le golfe du Lion. Ces zones d'étude en mer répondent à des critères de faisabilité technico-économique et visent à limiter les effets d'un parc éolien en mer sur l'environnement et les activités socio-économiques existantes.

De la même façon, les zones d'étude pour le raccordement tant dans leur partie maritime que terrestre offrent des possibilités d'écoulement de la production électrique du parc. Ainsi, RTE, en choisissant des zones d'étude pour l'atterrissage et le raccordement au réseau public de transport d'électricité de plus de 2 500 km² à terre, et 3 400 km² en mer, se laisse de larges marges de manœuvre pour identifier les meilleures façons de

raccorder les futurs parcs quelle que soit leur position au sein de la zone d'étude en mer.

