

7 FICHES-CLÉS

POUR CONSTRUIRE SON SCÉNARIO

Fondées sur les apports des différents publics au cours du « Parcours des connaissances », croisant expertise d'usage, expertise savante et expertise portée par les services de l'Etat. Quelques points de repère pour comprendre, questionner et bâtir des propositions.

1. CHIFFRES

Quels sont les grands chiffres d'un parc éolien et de son raccordement, dans la Manche ?

2. COÛT

Quels sont les facteurs qui influent sur le prix de l'électricité et du raccordement ?

3. CONTRAINTES

Qu'est-ce qui contraint le choix de la localisation d'un parc éolien et de son raccordement, dans la Manche ?

4. CONNAISSANCES DES EFFETS

Que savons-nous des impacts, probables ou possibles, d'un parc éolien en mer et son raccordement à terre ?

5. CONDITIONS D'INSTALLATION

Comment pourraient être agencés et aménagés le ou les futurs parcs éoliens ?

6. CARTES ET CLICHÉS

Quels outils pour vous aider à construire un scénario de parc éolien, dans la Manche : localisations, conditions, recommandations ?

7. CALENDRIER

Quel est le temps de réalisation d'un parc éolien et de son raccordement, entre le lancement de l'appel d'offres et la réalisation du projet ?

CHIFFRES

QUELS SONT LES GRANDS CHIFFRES D'UN PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT, DANS LA MANCHE ?

Un parc éolien offshore, posé sur fond marin, de 1 GigaWatt, avec l'option d'une éolienne d'une puissance de 12 MégaWatts (l'Haliade X sera le standard en 2024), c'est....

- 300 km², la surface de la (ou les) zone(s) à localiser pour l'appel d'offres.
- 100 à 150 km², la taille réelle du parc d'éoliennes avec 83 éoliennes espacées entre elles jusqu'à 1,7 km.
- 260 mètres de hauteur totale pour les éoliennes (par comparaison une éolienne de 7MW=183 mètres, parc de Courseulles sur mer et Fécamp).
- 37 à 50% de taux de charge : sur une période donnée, c'est le rapport entre ce qu'une éolienne produit et ce qu'elle pourrait produire en tournant en permanence à pleine charge (supérieur à l'éolien terrestre dont le taux de charge est de l'ordre de 24%).
- 3 à 4 câbles protégés de 225 000 volts pour tous les raccordements (entre le ou les postes électriques en mer qui recueillent l'énergie produite par les éoliennes et jusqu'au poste électrique terrestre).
- 1 poste électrique en mer d'une surface de 1600 m² installé à 20 m au-dessus de la mer et d'une hauteur totale d'environ 40 m.
- 2 années de travaux de construction.
- 30 ans environ : la durée de vie du parc.
- 800 000 : le nombre de foyers approvisionnés.
- 1,5 à 3 Milliards € : coût partagé entre investissement (78%), fonctionnement (18%), démantèlement (4%).
- 44 €/MWh. C'est le prix de l'électricité auquel le Parc éolien en mer de Dunkerque (3ème appel d'offres) a besoin de vendre son électricité pour être rentable.

Point d'attention : Avec l'innovation technique, on change d'échelle (12 MW) par rapport à ce qui est connu à ce jour, éoliennes et parc lui-même.

La Manche

- 75 000 km² : surface de la Manche. 10 500 km² : surface de la macro-zone présentée au débat public.
- 70 000 navires de commerce par an (un quart du trafic mondial), 16 millions de passagers par an, (l'une des mers les plus fréquentées au monde en termes de trafic maritime).
- 800 navires de pêche, une des plus fortes concentrations de navires de pêche français et européens.
- 38% de l'espace maritime sous protection environnementale. Un biotope riche (faune, flore), de nombreuses frayères et nourriceries, une voie de migration pour les mammifères marins, les oiseaux et les chauves-souris.
- 35-40 mètres de profondeur des fonds marins en moyenne et une géologie des sols globalement favorables à la technique de l'éolien en mer posé.

COÛTS

QUELS SONT LES FACTEURS QUI INFLUENT SUR LES COÛTS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU RACCORDEMENT ?

Quels sont les facteurs qui influent sur le coût de production de l'électricité ?

- **La force et la régularité du vent** : une différence de 1 m/s en vitesse moyenne engendre une différence de 15 €/MWh environ sur le prix de l'électricité. Plus on s'éloigne du littoral, plus le vent est fort et permanent, et moins le prix du MWh est onéreux.
- **Les caractéristiques du sous-sol marin** : un sous-sol meuble engendrera des coûts moins élevés pour les fondations qu'un sous-sol rocheux, et facilitera l'enfouissement (l'ensouillage) des câbles inter-éoliennes et câbles de raccordement à la terre.
- **La profondeur d'eau** : plus les fondations sont profondes, plus elles sont coûteuses.
- **L'éloignement aux ports** : plus longues sont les rotations des navires pour la construction et la maintenance, plus importants sont les coûts logistiques.

Qu'est-ce qui joue sur les coûts du raccordement ?

Le coût du raccordement représente 10 à 15% du coût d'un parc éolien pour les premiers parcs ; cette part va augmenter pour le parc de Normandie avec l'augmentation de la distance à la côte

- **La distance du parc éolien à la côte** : plus c'est loin, plus le raccordement est cher, mais c'est à mettre en relation avec la ressource en vent
- **Les caractéristiques du sous-sol marin** : un sous-sol meuble engendrera des coûts moins élevés pour les fondations du poste en mer qu'un sous-sol rocheux, et facilitera l'enfouissement (l'ensouillage) des liaisons de raccordement.
- **La profondeur d'eau** : plus les fondations sont profondes, plus elles sont coûteuses
- **La disposition des parcs** les uns par rapport aux autres. Si les parcs sont proches les uns des autres, il est possible de mutualiser les ouvrages de raccordement (création d'un "hub") et donc de réaliser des gains significatifs sur les coûts globaux.

Point d'attention : la réduction du coût du parc n'est pas l'unique objectif ; il peut être mis en balance avec ce que l'installation du parc pourrait faire perdre aux autres usagers.

CONTRAINTES

QU'EST-CE QUI CONTRAINT LE CHOIX DE LA LOCALISATION ?

- **La sécurité maritime** : La zone d'étude (baptisée macro-zone) dans laquelle le futur parc éolien en mer devra s'insérer est caractérisée par l'intensité du trafic maritime et des conditions de mer relativement difficiles. L'Etat demande que l'implantation du futur parc respecte la « bande tampon » de 10 miles nautiques (18,5 km) instaurée le long du couloir de navigation des navires (le rail) et le futur parc.

***Point d'attention** : Dans le cadre du débat public, les zones réglementaires et les zones d'usage classées en zone d'exclusion ne sont pas intouchables : on peut s'en affranchir.*

- **La cohabitation des usages** : à l'inverse d'autres pays qui ont spécialisé les espaces, la France a posé le principe de faire cohabiter l'éolien en mer avec tous les usages préexistants : la pêche, le trafic maritime, l'activité portuaire, le nautisme de loisir, l'extraction de granulats marins, l'aquaculture, la conchyliculture... L'autorisation de pêcher dans les parcs suscite des interrogations chez les pêcheurs : pêcher pendant les travaux ? pêcher de nuit ? pêcher en toute sécurité ?

***Point d'attention** : Il n'est pas interdit dans le débat public de réinterroger la place de tous les usages préexistants au regard des enjeux environnementaux et de l'implantation de l'éolien en mer.*

- **Les zones naturelles protégées ou sensibles en mer et à terre** sont à prendre en compte (par exemple espaces classés en Parc Naturel Marin ou zone Natura 2000, ZNIEFF...) même si leur protection n'est pas exclusive d'un développement. Pour la biodiversité, des cartes de spatialisation ont été réalisées afin de localiser les zones où la densité ou le risque d'effet, de l'implantation d'un parc éolien en mer sur la faune, sont maximaux.
- **Les protections des paysages et des patrimoines**, notamment ceux inscrits au patrimoine mondial de l'humanité : la ville du Havre ou les Tours observatoires de Tatihou et de la Hougue inscrites au titre des fortifications de Vauban ; les falaises d'Etretat engagées dans une Opération Grand Site, les plages du débarquement en procédure d'inscription... Autant de situations de co-visibilité qui seront étudiées au cas par cas et peuvent donner lieu à des autorisations, ou à l'instauration de zones tampons.
- **Les caractéristiques géologiques** : les fonds marins, le type de côte et la nature du sous-sol conditionnent le choix d'implantation des éoliennes et le tracé des câbles.
- **Les sites d'atterrage** : Les sites favorables à l'atterrage sont peu nombreux. Par exemple, les falaises sont impropres à l'atterrage (il est nécessaire de faire passer le câble dans les valleuses), et les sous-sols rocheux peu favorables à l'enfouissement des câbles. La fréquentation (tourisme, pêche à pied...) doit également être prise en compte.



CONNAISSANCES DES EFFETS

QUE SAVONS-NOUS DES IMPACTS, PROBABLES OU POSSIBLES, D'UN PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT À TERRE ?

Les préoccupations exprimées lors de la première phase du débat public portent notamment sur :

- **La biodiversité** : avec la modification des fonds marins et des courants, le bruit sous-marin, notamment en période de travaux, sur les mammifères marins et les poissons, l'effet des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris en phase d'exploitation (risque de collision et évitement de la zone induisant une perte d'habitat), la dispersion dans la Manche de substances chimiques par les mâts des éoliennes (l'aluminium des anodes anticorrosion), etc...
- **Les activités de pêche** : avec une réduction des espaces de pêche (aggravée par le Brexit) pendant les travaux et de fortes contraintes pour exercer la pêche aux arts traînants à l'intérieur d'un parc éolien (pas de restriction de pêche au-dessus des câbles de raccordement).
- **La perception de l'horizon marin et l'attractivité des sites** : effets visuels des éoliennes (grande hauteur, alignement, distance à la côte, couleur et balisage lumineux...).
- **La santé humaine et animale** avec les interrogations sur les effets sanitaires des câbles souterrains à haute tension permettant le raccordement au réseau.
- **Les effets cumulés** des 3 parcs éoliens programmés et du nouveau parc projeté.

Largement débattus au cours de cette première phase de débat, ces différents points ont été éclairés par l'apport de scientifiques. Tout en identifiant des effets potentiels, ces experts en ont montré la complexité (résilience de l'écosystème, capacité d'adaptation des espèces) et la part d'incertitude en raison de l'état lacunaire des connaissances sur les impacts. Le Comité régional des pêches, de son côté, a fait état de retours d'expériences plus critiques sur les parcs existants en Europe.

Point d'attention : Entre ignorance, incertitudes et sujets en débat, des compléments d'étude peuvent être demandés au maître d'ouvrage au titre de recommandations.

CONDITIONS D'INSTALLATION

COMMENT POURRAIENT ÊTRE AGENCÉS ET AMÉNAGÉS LE OU LES FUTURS PARCS ÉOLIENS ?



C'est l'autre question importante qui peut se poser dans la construction d'un scénario de projet.

- **Concentrer ou disperser le parc ?** Faut-il installer un seul parc de 1GW dans une seule zone ou 2 ou 3 parcs de puissance inférieure dans plusieurs zones ? Préfère-t-on une zone isolée à raccorder pour un parc ou bien une zone regroupant des parcs rapprochés raccordables par un seul câble ? Cette question est posée dans le débat par ceux qui craignent les effets de mitage et plaident pour une planification de long terme.
- **Quels aménagements spécifiques** pour éviter et réduire les impacts ? Des contraintes peuvent être imposées par l'Etat aux porteurs de projets. A titre d'exemple, dans les premiers parcs attribués : orienter les lignes d'éoliennes dans le sens du courant et les câbles sur ces lignes, prévoir entre les éoliennes une distance suffisante et des couloirs de navigation sans obstacle pour permettre la pêche, adapter la hauteur des éoliennes suivant les espèces d'oiseaux qui fréquentent la zone pour éviter les risques de collision...

Point d'attention : *La concentration des parcs pour éviter le mitage peut entraîner d'autres contraintes en raison de la perturbation des vents que ce rapprochement peut générer avec des incidences sur le rendement des parcs existants.*

CARTES ET CLICHÉS

QUELS OUTILS POUR VOUS AIDER À CONSTRUIRE UN SCÉNARIO DE PARC ÉOLIEN, DANS LA MANCHE : LOCALISATION, CONDITIONS, RECOMMANDATIONS ?

- **Un atlas numérique interactif** à disposition des publics, composé d'une douzaine de cartes établies par un établissement public national, le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA). On y trouve spatialisées des données environnementales (géographie physique, circulations des oiseaux et des mammifères marins, zones sensibles ou patrimoniales protégées...) et des données socio-économiques sur les différentes activités en mer.
- **Des photomontages** d'un parc éolien fictif vu depuis la côte, en fonction de son éloignement (11 km et 45 km) de jour et de nuit. Cette série de photomontages ne présage pas de l'implantation finale de futurs parcs.
- **Une maquette à l'échelle 1/1000** qui représente les différentes composantes d'un parc et de son raccordement.

Point d'attention : Pour la biodiversité, les cartes ont été réalisées afin de localiser les zones dans lesquelles la densité ou le risque d'effet de l'implantation d'un parc éolien en mer sur la faune, sont maximaux. Seules les cartes révélant de fortes disparités en termes de risque d'effet sont présentées.

CALENDRIER

QUEL EST LE TEMPS DE RÉALISATION D'UN PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT, ENTRE LE LANCEMENT DE L'APPEL D'OFFRES ET LA RÉALISATION DU PROJET ?

A l'issue du débat public, l'Etat choisira la zone d'implantation du parc d'1 GW en Manche. A partir de là seront lancées :

- la procédure du choix du porteur de projet,
- les études environnementales et techniques menées par l'Etat & RTE,
- les études d'impact réalisées par le lauréat & RTE,
- les demandes d'autorisation et d'instruction, puis les travaux.

Environ huit années seront nécessaires avant la mise en service du futur parc, prévue au plus tôt en 2028.

Point d'attention : *Comment seront prises en compte les évolutions technologiques dans la conception du projet ?*

Les industriels retenus pour mettre en œuvre le projet obtiendront en une seule fois l'ensemble des autorisations nécessaires (notion de « permis enveloppe»). Cela leur permettra de faire varier, jusqu'à un stade avancé de la conception, des caractéristiques du projet (comme par exemple la hauteur des mâts) en fonction des dernières innovations techniques. L'agencement du parc sera donc laissé à leur initiative sous réserve des obligations inscrites dans l'appel d'offres.