

## **CENTRALE MÉDITERRANÉE - MERCREDI 20 DÉCEMBRE 2023**

---

**SALLE/ADRESSE :** Centrale Méditerranée - Amphithéâtre 38 Rue Frédéric Joliot Curie, 13013 Marseille

**PARTICIPANTS :** 50 participants dans la salle

**DÉBUT > FIN :** 14h à 16h

*Certains mots sont manquants*

**Commission particulière du débat public (CPDP) :**

**M. Sébastien FOURMY, Secrétaire général de la CPDP**

**Intervenants :**

**M. Julien TOUBOUL, Maître de Conférences, École Centrale de Marseille**

**M. Matthieu LAURENT, Chef de projets éolien en mer, Direction générale de l'énergie et du climat**

**M. Nicolas BOUTIN, Délégué Offshore Méditerranée suppléant à France Renouvelables**

**M. Frédéric AUTRIC, Directeur de projet éolien flottant en Méditerranée, DREAL Occitanie**

**M. Georges SAFI, Responsable du Pôle approche écosystémique, France Énergies Marines**

**Mme Daniela BANARU, Maître de Conférences, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

## **Julien TOUBOUL, École Centrale de Marseille**

Bonjour, merci d'être présents pour ces deux heures que nous allons passer ensemble dans le cadre du débat public *La mer en débat*. Normalement, ce mot d'accueil devait être réalisé par Dominique EYHERAMENDY, vous savez qu'il est directeur adjoint de l'école et qu'il est intervenu très, très récemment qui m'a donc chargé d'avoir quelques mots pour vous accueillir et vous remercier de votre présence. Le message qu'il souhaitait vous faire passer c'était de souligner absolument l'importance que représentait pour l'école de participer à l'organisation d'un événement comme celui-là. En quelques mots, l'école, une école d'ingénieurs que vous connaissez, qui fait partie du paysage public national qui se construit autour de missions et de valeurs. Les missions que nous avons, elles sont assez évidentes pour un organisme de formation publique, il s'agit de former, de chercher et d'innover. Pour mener à bien cette mission, on croise cela avec les valeurs que nous portons. Les valeurs sont des valeurs d'exigence, d'innovation, de bien commun et d'ouverture. Ça, ça conduit l'établissement à prendre plusieurs engagements, notamment des engagements en matière de pédagogie, l'établissement souhaitant absolument et construisant toute sa pédagogie pour former des ingénieurs qui ont un sens profond de l'engagement. Pour faire cela, il faut s'appuyer sur une pédagogie innovante.

Pourquoi c'est important d'accueillir ce genre de débat ? On constate que lorsque l'État confie à la Commission nationale de débat public d'organiser ce débat sur la planification maritime, on constate que l'ensemble des valeurs portées par l'école est complètement véhiculé par un tel débat et c'est pour ça qu'il paraissait logique pour nous d'y prendre part dans la mesure du possible. Le thème de la mer tient à cœur très profondément à l'école, il y a un engagement historique dans l'ingénierie marine, la mer dont beaucoup de personnes pensent que c'est l'avenir de l'humanité. En tout cas, tout le monde s'accorde à dire que c'est un bien commun à protéger. On retrouve l'ensemble des valeurs de l'établissement dans ces choses-là, et je suis obligé d'avoir un mot de pédagogue là-dedans, c'est une immense fierté pour moi de voir les étudiants du mastère spécialisé du IMEO mettre beaucoup de cœur à l'organisation de cet événement, parce que ce sont vos camarades qui sont à la manœuvre et qui ont organisé l'ensemble des choses qui vont être dites aujourd'hui, et qui l'ont permis grâce à la Commission nationale du débat public. Donc tout ça pour vous dire bienvenue, un grand merci d'être présents et maintenant, je vais céder la parole à ces jeunes gens.

### **Baptiste, étudiant**

Merci, tout d'abord bonjour à tous et à toutes et bienvenue, je vous remercie de votre présence. Pour nous introduire rapidement, nous, les étudiants du mastère IMEO, mastère spécialisé dans l'éolien en mer, comme vous l'avez compris, c'est le thème de cette série de conférences d'aujourd'hui. On avait prévu de découper l'après-midi en deux gros blocs correspondant aux deux thématiques qui sont l'économie et l'environnement. L'économie d'une part parce qu'à l'heure où la France choisit de décarboner à marche forcée son mix énergétique, il y avait un petit sujet sur les énergies marines renouvelables et leur intégration à l'offre et à la demande et éventuellement d'autre part, parce que ce serait dommage de faire les mêmes erreurs que les années passées avec les autres sources d'énergie. Donc, on s'est dit que c'était deux bonnes thématiques pour vous intéresser au sujet.

Donc, au niveau des deux thématiques, il va y avoir à chaque fois deux courtes interventions de deux experts et ensuite, l'idée, c'est de faire une table ronde où vous pourrez poser toutes les questions que vous voulez et pour rendre le débat plus vivant, je vous invite à ne pas hésiter à poser des questions, celles qui vous passent par la tête. N'hésitez pas à être curieux. Juste avant de rentrer dans le vif des débats et de partir sur les deux présentations de la partie économique, je vais d'abord laisser la parole à la Commission nationale du débat public via la voix de Sébastien FOURMY qui est secrétaire général à la Commission particulière du débat public et ensuite à Monsieur Frédéric AUTRIC qui représente la DREAL Occitanie, donc la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement qui vont faire une présentation plus détaillée sur les enjeux de l'éolien en mer.

### **Sébastien FOURMY, Commission particulière du débat public**

Merci beaucoup, Baptiste, bonjour à toutes et à tous. D'abord un grand merci aux élèves du mastère IMEO et à Monsieur TOUBOUL pour permettre aux étudiants d'organiser cet après-midi-là consacré à un temps de débat public autour de la question de l'éolien en mer. Baptiste nous l'a rappelé et aussi Monsieur TOUBOUL dans son introduction, c'est un exercice un peu particulier aujourd'hui, parce que nous enregistrons, parce qu'il va être présenté aujourd'hui, les échanges qu'on va avoir avec vous après vont être consignés, vont participer à un débat public.

Je vous donne juste quelques mots, il y a un débat public, parce que ce temps est co-organisé en tout cas par la Commission nationale du débat public. Qu'est-ce que la CNDP ? C'est une autorité administrative indépendante qui veille au respect de deux droits qui sont directement liés à la charte de l'environnement et son article sept, c'est le droit à l'information et le droit à la participation du public dans les grands projets qui peuvent avoir des conséquences environnementales importantes.

Donc, un débat public, là en l'occurrence, on est sur quelque chose qui est particulier qui est généralement lié à un projet, on peut parler d'un grand parc photovoltaïque, de centrales nucléaires, pour certains d'entre vous qui vous en souvenez, peut-être pas tous, d'autres personnes peut-être, il y a deux ans, on était aussi ici à Centrale dans le cadre d'un débat public qui était vraiment centré sur les projets de parcs commerciaux d'éolien flottant en Méditerranée. Là, le débat cette fois est plus large, on est vraiment sur la mise à jour des documents stratégiques de façade maritime et la cartographie de l'éolien en mer. Les documents stratégiques de façade maritime, c'est ce qui permet de planifier l'avenir de la mer, ces différents usages, concilier les objectifs économiques, les objectifs environnementaux et de biodiversité et une cartographie de l'éolien en mer, pourquoi, parce qu'il y a des objectifs extrêmement importants de développement de l'éolien en mer et donc potentiellement, des projets amenés à se développer dans un futur proche et à moyen terme.

Je reviens un peu sur la différence par rapport aux autres débats c'est que généralement, on faisait des débats publics projet par projet sur l'éolien en mer, là, on est aussi sur un débat public qui parle de planification de l'éolien en mer, c'est-à-dire qu'on ne va pas faire, qu'on ne fera plus de débat public pour un ou deux projets, projet un, projet deux, projet trois en mer Méditerranée, là, la fourchette qui est présentée aujourd'hui par les plans Méditerranée, on en parlera tout à l'heure, c'est entre 4 et 7,5 GW sur la façade méditerranéenne. Le débat public, c'est de ça dont on débat, on débat de son opportunité, mais aussi de ses potentiels impacts possibles négatifs, économiques, environnementaux, etc. J'insiste sur le côté indépendant, la Commission nationale du débat public, elle n'est pas pour l'éolien en mer, pas contre l'éolien en mer, elle est pour le débat public. Donc nous on est neutre par rapport à ce qui est mis en débat et ce sont les acteurs qui ont des positions, ce sont les citoyens et citoyennes qui ont besoin de se renseigner qu'ont eux aussi leur avis. Le but, c'est à nous de recenser l'ensemble de ces arguments et ensuite de le retranscrire le plus fidèlement possible pour ensuite alimenter la décision qui sera prise par l'État sur ces différents sujets.

Le débat est un débat uni, dans la mesure où je pense que c'est la première fois qu'on a un débat public aussi large géographiquement, c'est-à-dire qu'on est bien sur l'ensemble des façades maritimes. Hier, il y avait une réunion publique à Brest, on était en même temps hier sur une réunion sur les aires marines protégées à Marseille, c'était à Ouistreham la semaine dernière, donc c'est vraiment un débat public qui se déroule sur l'ensemble des façades maritimes en même temps, dont la façade méditerranée. Aujourd'hui, c'est la dernière – on va dire – le dernier temps de débat sur l'escale qu'on a faite à Marseille, sur laquelle il y a eu toute une série d'événements dont par exemple celle dont je viens de vous parler.

Au cours de ce débat public, il y a à la fois des réunions publiques un peu classiques, il y a des visites qui sont organisées, des visites débat, il y a des ateliers qui sont réalisés, il y a aussi beaucoup d'outils en ligne qui sont développés pour pouvoir à la fois s'informer et à la fois donner son avis, notamment un outil qui s'appelle La mer en débat, faites l'expérience, vous trouvez directement le lien sur le site Internet. C'est extrêmement important pour nous, comme je l'ai dit tout à l'heure, de notamment peut-être après cette conférence que vous laissez de manière un peu formelle votre avis sur les questions dont on aura débattu aujourd'hui. Qu'est-ce que ça vous évoque ? Ou alors même, si vous avez des questions supplémentaires auxquelles vous pensez qu'on n'a pas forcément répondu de façon satisfaisante pour vous, il y a la possibilité de poser des questions avec une obligation de réponse. Donc, n'hésitez pas ensuite à aller sur notre site, à utiliser tous les différents outils qui sont mis à votre disposition pour vous informer, formuler votre avis, et nous le consigner. Je m'arrête là, et je passe la parole à Monsieur AUTRIC.

### **Frédéric AUTRIC, DREAL Occitanie**

Merci, bonjour à tous. Je vais vous faire une brève introduction sur les attentes qui sont celles de l'État pour ce débat public sur la façade Méditerranée. Comme l'a rappelé Sébastien FOURMY, ce débat public à vocation à traiter à la fois la planification maritime énergétique en mer Méditerranée. C'est à la fois un débat qui a vocation à mettre à jour le document stratégique de façade, notamment sur le volet stratégie maritime.

Le document stratégie de façade, c'est un document qui intègre à la fois un état des lieux, des activités de l'état – j'allais dire – de l'écologie de la mer Méditerranée. Ensuite, il définit un certain nombre

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

d'objectifs à la fois environnementaux ou socio-économiques et il donne également une vision de l'activité en mer à travers les cartes de vocations.

Il y a à la fois la révision de ce document qui doit être révisé tous les six ans, et en parallèle, la volonté effectivement depuis la loi d'accélération pour les énergies renouvelables du début de l'année 2023 intégrer une cartographie qui va permettre de donner une visibilité aux citoyens, à vous-même et aux acteurs et parties prenantes sur le développement de l'éolien en mer à deux horizons temporels, avoir une vision à 10 ans, d'ici 2033 et puis avoir également une vision de plus long terme à 2050, alors qu'auparavant, on avait, comme on l'a rappelé des échanges qui étaient projets par projet, sans avoir cette vision de moyens et long terme.

Schématiquement, pour nous, les attentes en termes de débat public sont sur ces trois grandes dimensions, à la fois la nécessité de renforcer la protection du milieu marin pour atteindre son bon état écologique et à travers le débat, il s'agira notamment d'identifier les zones de protection fortes. Le deuxième aspect, c'est effectivement la conciliation des usages et des activités maritimes qui sont à la fois les activités historiques et les activités émergentes, comment peuvent-elles finalement cohabiter sur le plan d'eau et quelles sont leurs relations, leurs effets sur l'environnement. Le troisième volet sur lequel je vais m'attarder ici, c'est celui de l'éolien en mer au cœur de la transition énergétique.

Pourquoi développer l'éolien en mer ? L'ambition de la France est très claire à ce propos, ça s'intègre dans un constat, c'est celui que notre mix énergétique actuel dépend pour deux tiers environ des énergies fossiles, que ce soit le gaz, le pétrole est dans une très faible mesure le charbon et que ces énergies fossiles sont la principale source de production de gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Donc, il y a urgence à sortir des énergies fossiles et c'est effectivement la position qu'a tenue la France à la COP 28. Pour ce faire, il y a deux axes dans notre stratégie, la première, c'est réduire notre consommation d'énergie, l'objectif, c'est de réduire de 40 à 50 % nos consommations d'énergie d'ici 2050 à travers deux leviers d'action. Le premier, la sobriété énergétique, c'est-à-dire moins consommer, et on a tous fait des efforts l'année dernière, puisqu'on a réduit de 12 % les consommations électriques et de gaz à l'échelle nationale et puis, le deuxième levier d'action, c'est celui de l'efficacité énergétique, c'est à-dire utiliser des équipements plus performants dans un exemple, si j'ai un frigo de classe B, il est moins performant qu'un frigo de classe A+, et pour le même résultat, je consommerai moins d'énergie avec un frigo de classe A+, ou alors, dans cette efficacité énergétique, c'est rechercher des énergies qui ont de meilleurs rendements.

Le constat que l'on porte, c'est que malgré cette baisse des consommations, on va avoir un besoin croissant de production d'électricité d'ici à 2050, les études de RTE et de l'ADEME le montre avec au moins 30 % de production électrique en plus pour satisfaire la décarbonation de notre économie, c'est à-dire que si on utilise plus d'énergies fossiles, il va bien falloir quand même utiliser d'autres modes énergétiques pour pouvoir se déplacer ou chauffer sa maison. On comprend bien aussi que d'une voiture thermique, on passe à une voiture électrique ou que d'une chaudière au fioul, on passe à une pompe à chaleur électrique, ces besoins d'électricité vont être significatifs et vous le voyez sur l'infographie à l'écran.

Pour pouvoir faire face à cette augmentation de production électrique décarbonée, deux leviers d'action ont été fixés par le gouvernement : la relance du nucléaire et l'accélération des énergies renouvelables, soit terrestre ou maritime. Dans le maritime, l'éolien en mer a vraiment toute sa place pour un certain nombre de raisons. Gardons en tête, dans notre vision à 2050, l'éolien en mer doit pouvoir satisfaire à hauteur d'un quart de notre production électrique. Donc c'était quand même un changement de cap très important sur lequel je vais revenir. Pourquoi l'éolien en mer ? L'éolien en mer, c'est une technologie qui permet une très grande production d'électricité qui se rapproche, parmi les énergies renouvelables, le plus du nucléaire. On aura sans doute pleins d'échanges là-dessus, on parlera de facteurs de charge qui sont évalués entre 40 % et 50 % et notamment en Méditerranée à 50 %. Une électricité compétitive, notamment sur la technologie de l'éolien posé. En Méditerranée, j'y reviendrai, on évoquera l'éolien flottant, mais en tout cas, c'est quelque chose effectivement de très intéressant et une intensité carbone relativement faible, puisqu'on est aux alentours de 7 grammes équivalent CO2 au Kilowattheure par kilowattheure produit. Donc, son développement est vraiment au cœur de notre priorité.

Normalement, je devais avoir mon collègue Pascal, mais sinon je vais le faire rapidement. On voulait vous présenter les grandes caractéristiques d'un parc éolien flottant qui va être mis en place à la fois par l'État et RTE. Vous dire que pour ce débat public, on change d'ambition par rapport au parc éolien. Pour ceux qui étaient présents au débat public de 2021, on avait évoqué deux parcs en Méditerranée qui se poursuivent, d'ailleurs, je vous invite demain soir à une réunion publique que l'on organise sur ces deux projets de parc à Marseille dans les locaux de la DDTM demain à 18 heures et ces parcs avaient vocation à permettre une puissance de 750 MW installés. Là, aujourd'hui, on est sur une

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

ambition d'avoir des parcs de 1 ou 2 GW. Un gigawatt, c'est environ l'électricité consommée par 2 millions d'habitants en consommations résidentielles pour vous donner un ordre d'idée, et donc, on souhaite faire des parcs de 1 ou 2 GW.

Ces parcs de 1 ou 2 GW, pour pouvoir les raccorder au niveau du réseau de transport d'électricité, on utilisera une technologie qu'on appelle celle du courant continu et donc si l'on reprend cette infographie, le parc éolien flottant, c'est une éolienne posée sur un flotteur, le flotteur est lui-même ancré au fond marin pour ne pas bouger de sa position, ensuite, on a des câbles électriques inter-éoliennes qui sont en courant alternatif qui vont être connectés à un poste ou un hub de raccordement d'électricité en mer selon une technologie posée, puisqu'on voit qu'il y a effectivement un treillis qui permet au hub de se raccorder au fond marin et ça va permettre de transformer ce courant alternatif en courant continu qui va être ramené vers la terre à la fois par des liaisons sous-marines qui sont ensouillées dans les sols marins, c'est-à-dire enfouies au fond de l'eau pour pouvoir permettre à la fois de protéger les câbles et de permettre la continuité des usages maritimes, on pense notamment aux pêcheurs. Ensuite, il y a une jonction d'atterrage, une sorte de gros domino qui va permettre de connecter la liaison sous-marine à la liaison souterraine et ensuite, en liaison souterraine on va aller jusqu'à une station de conversion qui va transformer le courant continu en courant alternatif pour l'injecter sur le réseau de très haute tension à 400 000 V développés par RTE. Donc, on est un peu sur ce schéma-là, ce n'est pas le schéma qu'on avait pour les deux premiers parcs en Méditerranée dont j'ai la charge qui eux sont en courant alternatif, compte tenu des puissances qui sont accordées, je l'ai évoqué, 750 MW, relativement proche des côtes, là, on veut aller plus fort, plus loin.

Notre ambition, pour faire face finalement à ces nombreux défis, c'est d'accélérer le déploiement de l'éolien en mer pour arriver à 45 GW d'ici à 2050. Aujourd'hui, dans les cartons, tout ce qui est engagé, c'est en gros 10 GW à l'échelle nationale, donc on voit qu'il y a un changement d'échelle et un changement de méthode. Le changement de méthode, on l'a dit, ce n'est plus débattre projet par projet, mais c'est vraiment de débattre de cette planification à 10 ans et à 2050 pour avoir cette vision collective de l'éolien en mer et c'est un changement d'échelle, puisque de 10, on veut passer à 45, donc c'est multiplié par quatre. En termes de surface également, on estime que l'ensemble de ces parcs pourrait occuper 1 à 2 % de l'espace maritime.

Donc, par rapport à cette ambition, dans le cadre du débat public, l'État a une vision sur les volumes qu'il va falloir pouvoir identifier à ces deux horizons temporels, donc retenir que l'on recherche environ 15 GW pour la première décennie et 19 GW supplémentaires pour l'horizon 2050. Pour aider à réfléchir au niveau des façades, on a vu qu'il y a quatre façades maritimes concernées, il y a des fourchettes de puissance qui sont donc des intervalles, un minimum et maximum qui ont été attribués pour l'exercice qui sont soumis à la discussion pour chacune des façades maritimes et pour la mer Méditerranée, vous l'avez effectivement en bas de la slide, c'est l'objectif qu'a rappelé Sébastien FOURMY avec un cap de 4 à 7,5 GW d'ici à 2050. Donc aujourd'hui, en Méditerranée, on est à 1,6, nous avons trois fermes pilotes de 30 MW chacune pour arrondir les chiffres et puis les deux parcs en Méditerranée qui représentent 1,5 GW, donc on a 1,6 d'engagé, mais il faudra trouver entre 4 et 7,5. Donc vous voyez le gap à franchir, et puis si vous cherchez des parcs de 1 ou 2 GW, vous faites le calcul vous-même, en nombre de projets supplémentaires.

Et puis on a évidemment une valeur intermédiaire, j'allais dire pour l'horizon 2033 avec, vous le voyez ici, une fourchette qui comprend entre 3 et 4,5 GW de puissance à installer. Les zones propices à ce développement, ce sont des zones qui sont toutes dans le golfe du Lion, donc on n'est pas sur toute la Méditerranée, il n'y a pas d'éolien prévu en Corse, dans les Alpes-Maritimes ou dans le Var, on est concentré sur le golfe du Lion au sein des quatre macros-zones qui apparaissent ici à l'écran en hachuré bleu qu'on appelle A' jusqu'à D' qui représente environ 3 000 km<sup>2</sup> d'espace maritime sur lesquels on a fait apparaître les deux projets en Méditerranée qui sont déjà crantés, ceux qui apparaissent en bleu et bleu foncé et puis les autres qui apparaissent en rouge qui étaient celles qu'on avait identifiées lors des précédents débats comme des zones à potentiel sur lesquelles l'État fait des études techniques et environnementales en ce moment.

Nous, l'attente, c'est que le public nous aide à identifier ces nouveaux projets, qu'il puisse nous faire part de son avis sur les enjeux à la fois environnementaux qui habitent la mer Méditerranée, mais également les enjeux socio-économiques et puis qu'on puisse également discuter des caractéristiques techniques de ces projets, puisque comme vous l'avez compris, on rentre dans le débat avec une cartographie plutôt floue des projets. On sait qu'on veut des capacités de 1 à 2 GW, on sait qu'on veut les raccorder en courant continu, mais on n'a pas le nombre d'éoliennes, on n'a pas la technologie, ça, ce seront des choses qui seront définies après le débat et sur lesquelles chacun pourra s'exprimer à cette occasion.

J'en ai terminé, juste, vous pourrez récupérer ici à vos heures perdues, si je puis dire, les liens qui vous permettront d'accéder à la fois au dossier d'information du maître d'ouvrage relativement fourni que nous avons préparé et également les cartes que l'on soumet en entrée de débat, celle que vous avez vue à l'instant. Nous avons également réalisé des photomontages qui vont vous permettre d'apprécier en termes d'insertion paysagère ce que pourraient représenter les fourchettes de puissance. Donc, on a fait des photomontages avec la fourchette basse à 2050 et la fourchette haute en répartissant de manière complètement fictive des parcs en Méditerranée et puis enfin, un dernier visualiseur qui est accessible sur géo littoral où là, on peut venir récupérer les données couche par couche pour faire à la limite soi-même ses propres cartes à l'occasion du débat, et j'en ai terminé. Merci.

### **Intervenant (étudiant)**

Bonjour, comme mon camarade l'a dit, le débat est organisé en deux parties la première partie qui sera présentée de suite. On pourra mettre en évidence l'avenir de l'éolien offshore, ce sera commenté par Monsieur Matthieu LAURENT, responsable du projet éolien à la Direction générale de l'énergie et du climat, ensuite, Monsieur Nicolas BOUTIN qui va aussi vous parler de l'avenir de l'énergie de l'éolien offshore, lui, il est délégué suppléant de l'éolien à France Renouvelables, c'est une organisation qui porte sur des solutions systémiques pour accélérer le développement de l'énergie électrique en France. Donc, sans plus tarder, on va rentrer dans le vif du sujet, Monsieur Matthieu LAURENT.

### **Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Bonjour à tous et merci d'être présents, je suis très heureux d'être parmi vous ce soir, puisque pour ma part, j'ai aussi une formation d'architecte naval, j'ai travaillé pendant trois ans sur l'éolien flottant, donc très heureux d'être parmi vous ce jour. Depuis 4 ans et demi je travaille pour l'État et je suis responsable d'un des deux pôles sur l'éolien en mer au sein de la direction générale de l'énergie et du climat. Je vais vous présenter quelques slides sur les enjeux économiques de l'éolien en mer après cette mise en perspective par Frédéric AUTRIC, et notamment on va passer un petit peu de temps sur les différents mécanismes de soutien qui ont été mis en œuvre par l'État pour soutenir cette filière et revenir tout d'abord sur les coûts de l'éolien en mer en introduction, et en disant que c'est compliqué de mettre des chiffres derrière. Pourquoi est-ce que c'est compliqué ? Parce qu'en fait, les coûts d'un projet dépendent du pays qu'on considère, parfois le système de raccordement du projet est inclus dans les coûts du projet, parfois non. Il y a des mécanismes de partage des risques entre l'État et les développeurs qui sont très différents selon les pays, les conditions des sites sont différentes. Pour un site, vous allez avoir beaucoup de vent et forcément, les coûts par mégawatts installés vont diminuer, etc. Parmi les hypothèses, il y a des hypothèses sur les durées de vie, et sur les durées des autorisations donc tout ça est un petit peu compliqué et on va essayer de tirer quelques grandes lignes de la politique de soutien qui est mise en œuvre par l'État sur le sujet.

Quand on parle de l'éolien en mer, on parle avant tout d'une énergie par exemple comparée au gaz ou au fioul, pour lesquels on a des coûts d'investissement qui sont très très élevés et ensuite, et ensuite des coûts de fonctionnement qui sont relativement faibles, le coût d'investissement est autour de 70 %, 75 % des coûts d'un projet avec 8 % de coûts de développement, ça veut dire qu'au moment où on construit le projet, il faut mettre beaucoup d'argent sur la table et ensuite, cet argent sera remboursé en quelque sorte et rentabilisé sur un temps très long, on parle de durée de vie au-delà de 20 ans et peut être même jusqu'à 40, 45 ans pour les parcs éoliens en mer français. Comme l'a mentionné Frédéric AUTRIC tout à l'heure, il y a deux types d'éolien en mer - et je pense que vous êtes assez familier avec ces deux types - l'éolien posé et l'éolien flottant. En Méditerranée, on parle essentiellement d'éolien flottant. Sur ces deux technologies, les trajectoires, les coûts d'investissement, on utilise le terme capex [suite incompréhensible 0:28:23], ces coûts sont beaucoup plus faibles sur l'éolien posé à ce jour et encore relativement élevés sur l'éolien posé, mais la tendance est tellement à une baisse et pour quelles raisons ? En particulier pour l'augmentation de la taille des turbines, on est passé à des turbines de 6 MW il y a une dizaine d'années même si certaines se sont installées sur Saint-Nazaire l'an dernier à des turbines quasiment de 15 MW unitaires qui vont être installées sur certains parcs dès l'an prochain.

Il y a aussi des effets d'échelle et des effets liés à l'intervention de la productivité dans les usines qui construisent les différents composants de l'éolien en mer, l'intervention de technologies, etc. Juste peut être pour vous montrer un peu l'impact de l'augmentation prioritaire de la taille et de la puissance unitaire des éoliennes et la mise en place d'un système de serre, je voulais juste pointer du doigt les coûts de deux projets sur cette slide et qui ont été dessinés en 2023. Des projets français au Tréport ou à Noirmoutier qui font appel à des technologies « anciennes » avec des turbines de 8 MW il y a beaucoup de turbines, il y a beaucoup d'installation, il est important d'évaluer l'installation où on a un coût d'investissement autour de 2,5 à 2,7 milliards d'euros, et par exemple le cas du projet néerlandais avec 760 MW de puissance, dont quasiment une fois et demie la puissance des parcs français qui

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

bénéficie des dernières turbines à disposition qui a un coût d'investissement de 1,7 milliard d'euros. On voit qu'à réduire le nombre de turbines et augmenter la taille permet vraiment une diminution des coûts, même si, bien sûr, on enlève toute considération des caractéristiques de sites et autres dans cette analyse.

Sur l'éolien en mer, voilà, l'ensemble de ces contributions vont permettre quasiment une convergence des coûts entre éolien posé et éolien flottant, on espère sur l'éolien flottant tomber sous les 50 € du kilowattheure à horizon 2045, alors qu'on est déjà dans cette zone pour l'éolien posé à date. Il faut savoir que sur les projets éoliens en mer, une part importante des coûts réside dans les systèmes de raccordement, donc la manière dont on va raccorder ces projets au réseau électrique national avec des coûts, en tout cas pour les projets français, on pourrait réduire entre 10 et 15 euros du mégawatt heure pour les projets qui ont déjà été dessinés et ensuite, à l'avenir des coûts qui vont monter de 20 à 25 euros du mégawatt heure à terme, du fait de l'éloignement de la côte et d'une situation de technologie type courant continu, donc ça va coûter plus cher de raccorder ces projets, mais d'un autre côté on va pouvoir faire plus de puissance. À titre d'exemple, des projets les deux projets AO6 méditerranéens auront des coûts de raccordement entre 450 et 850 000 k€ pour un raccordement en courant alternatif, alors que les coûts des projets AO4 et AO8 au large de la Normandie en courant continu pour une production de 1,5 GW coûteront entre 1,3 et 1,7 milliard d'euros. En France, les coûts de raccordement sont portés par le TUR qui est une taxe que vous avez sur votre facture d'électricité, en tout cas sur l'électricité qui est consommée par les consommateurs et les industriels.

Les coûts de l'éolien en mer ont vocation à diminuer, du fait de cette augmentation de la puissance, d'économies d'échelle, des innovations, de l'optimisation de moyen d'installation et une phase de soutiens officiels qui sont puissantes, cependant on a vu ces derniers mois que c'est aussi une filière qui a besoin de se structurer qui a fait face de plein fouet à des hausses des coûts liées au contexte inflationniste, à une difficulté pour les banques de prêter de grosses sommes on parlait tout à l'heure et des contextes géopolitiques qui ne sont pas simples avec à titre d'exemple Marioupol était une des plus grandes aciéries d'Europe et fournissait pleins d'acier pour les projets européens, avec la disparition de Marioupol par le biais de la guerre en Ukraine, l'Europe a perdu la plus grande aciérie d'Europe et donc, les moyens de production européenne ont baissé.

Je vais revenir maintenant sur les mécanismes qui ont été mis en œuvre par l'État pour soutenir ces projets et parler un peu de ce qu'on appelle les contrats de complément de rémunération. En France, l'État sur les projets d'éolien en mer, il a besoin de garantir un prix de rachat de l'électricité au lauréat des procédures de mise en concurrence. Si jamais ce prix garanti est supérieur au prix du marché sur lequel le développeur va vendre l'électricité, auquel cas, l'État va payer la différence, mais dans le cas inverse c'est le développeur qui va reverser la différence. Donc, au global, on estime que l'éolien en mer, c'est un contributeur net au budget de l'État, puisque, du fait de la baisse des coûts de ces projets. À titre d'exemple, je n'ai pas forcément les chiffres en tête, rien que les énergies renouvelables sur l'an dernier dans une période de prix élevé de l'électricité ça a rapporté entre 15 et 19 milliards d'euros à l'État en une année, du fait de ces mécanismes qu'on appelle bidirectionnels, en tout cas symétriques. C'est-à-dire que parfois, c'est l'État qui compense, sinon, c'est le développeur qui le fait.

Aujourd'hui, sur les premiers posés français, donc quatre projets et appels d'offres, pour deux projets on est sur des tarifs à l'attribution autour de 134 € et 143 € du mégawatt heure et depuis 2019, on a nettement bénéficié des effets où on peut utiliser les dernières turbines à disposition et bénéficier d'une filière industrielle qui est déjà structurée en France et ainsi, la ferme numéro trois au large de Dunkerque a été attribué en 2019 à 44 € du mégawatt heure et il y a un partage Gigawatt qui a été attribué cette année pour 45 € du mégawatt heure en centre Manche. Sur la technologie de l'éolien posé, on est vraiment sur la baisse des coûts que je mentionnais tout à l'heure. Sur l'éolien flottant, le seul data point qu'on a pour l'instant, c'est un prix à 240 € du mégawatt heure sur des projets avec juste trois éoliennes, de petits projets et on attend avec impatience les résultats de l'appel d'offres AO5 pour lequel le lauréat serait déterminé en février et qui fixera au niveau mondial un premier point sur combien coûte le mégawattheure éolien flottant, pour l'instant, on n'a pas de référence sur le prix du mégawattheure dans un projet d'éolien flottant.

Lié à tous ces enjeux économiques qui visent à garantir la faisabilité du projet, parce que l'État va finalement garantir un revenu au développeur par mégawattheure produit. Il y a un certain nombre d'enjeux industriels sur lesquels l'État est très présent qui vise à soutenir aussi ces projets. Il faut savoir qu'on a de beaux savoir-faire en France au-delà de nos écoles d'ingénieurs et différentes facs qui travaillent sur la notion d'environnement, par exemple. Il y a des parties des fondations des accueils de Saint-Brieuc qui ont été faites sur le pôle nord-ouest. L'ensemble des fondations gravitaires du parc de Fécamp a été réalisé au Havre par Bouygues et installé ensuite en mer. Les fondations du premier projet pilote Provence Grand Large ont été fabriquées et assemblées à Fos-sur-Mer par Eiffage. Le projet de EFGL sera aussi assemblé à Fos-sur-Mer et le prochain projet pilote Eolmed sera lui

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

assemblé à Port-la-Nouvelle. En termes de sous-station électrique, on a aussi des compétences avec les Chantiers de l'Atlantique qui construisent des sous-stations.

Donc aujourd'hui, l'éolien en mer est clairement une réalité industrielle en France, on a aussi pas mal de projets en service, cette filière a généré déjà plus de 7 000 emplois en France, notamment grâce à l'action de l'État avec des usines de pales à Cherbourg, une usine d'assemblage des nacelles tout près de Saint Nazaire, des usines de fabrication de sous-stations électriques à Saint-Nazaire, une usine intégrée de fabrication de nacelles et de pales au Havre, des fabrications de câbles électriques et tout un tas de production d'équipements et des composants, notamment des couronnes de transmission pour les éoliennes et autres. C'est vraiment à ce jour de l'éolien en mer, on est au tout début de ce processus d'installation et une actuelle progression vers ces 45 kW qui représentent déjà un certain nombre d'emplois. Tout ça a été possible grâce à un écosystème favorable un dialogue constant qui a été mis en place entre l'État, les clusters, les industriels qui construisent les usines, les développeurs qui développent les projets qui comportent une part de risque et les élus. Notamment, sur l'État, parmi les missions principales qui nous incombent, essaye de donner de la visibilité sur les volumes, c'est pour ça qu'on réalise le débat public en temps court, essaye de soutenir l'industrie, c'est pour ça qu'a été mené un programme France 2030 qui soutient à hauteur de plusieurs centaines de millions d'euros l'éolien flottant, et c'est pour ça que d'autres actions peuvent être menées dans les cahiers des charges sur les zones d'attribution.

Je voudrais juste revenir très brièvement sur France 2030 et après, je m'arrêterai. Il faut savoir qu'en France on a des politiques de soutien à la FDD et dans la démonstration dans l'éolien flottant de temps qui date d'il y a plus d'une dizaine d'années, on a pu financer non moins de nombreux projets technologique de nombreux démonstrateurs, notamment le démonstrateur Flojet qui est démonstration de l'opération au large du Croisic depuis 2018 et un petit démonstrateur développé par une start-up française Eolink. L'état a aussi soutenu dès le début, depuis 2016, les premiers fermes pilotes qu'on a mentionnés tout à l'heure et France 2030, il y a un grand plan pour redonner – on va dire – vigueur à l'innovation et à l'industrie française dans certains domaines clés, en particulier l'éolien flottant a souhaité là aussi mettre des moyens conséquents de plusieurs centaines de millions d'euros dans les dernières innovations, de nombreux appels projets qui sont en cours qui ont déjà financé les projets qui continueront à les financer et c'est vraiment nouveau pour l'État, un soutien appuyé à l'industrialisation dans le but de créer de nouvelles usines, de nouveaux moyens de construire ces projets d'éolien flottant sur notre territoire. À ce titre, il y a un fort accent aussi qui est mis sur l'accès portuaire puisque l'éolien flottant et d'éolien posé ne se feront pas sans les ports qui sont absolument précieux pour son développement. Merci de votre attention.

*Applaudissements.*

### **Intervenant (étudiant)**

Donc merci, pour le deuxième volet de la partie économique, nous aurons Monsieur Nicolas BOUTIN qui est le délégué suppléant à France Renouvelables.

### **Nicolas BOUTIN, délégué suppléant à France Renouvelables**

Bonjour à toutes et à tous, merci beaucoup de m'avoir demandé à cette session de Centrale Méditerranée. Je suis Nicolas BOUTIN, je travaille chez Ecoflotte énergie, on a un développement de projet éolien offshore, mais aujourd'hui, j'interviens au nom de France Renouvelables. France Renouvelables, c'est le porte-parole français de l'éolien, précédemment, ça s'appelait France énergie éolienne, aujourd'hui, c'est France Renouvelables qui a la volonté d'apporter une vision systémique du déploiement des éoliennes en France, c'est-à-dire le renouvelable par un système électrique et par le stockage et la flexibilité du système éolien et aussi solaire. Ça représente 350 membres donc industriels et des permanents par le monde, des Commissions thématiques, des groupes régionaux et à ce titre, dans ces quatre façades maritimes qu'on vous a montrées au début, il y a deux représentants et je suis l'un des représentants de la façade Méditerranée et c'est à ce titre que j'interviens aujourd'hui.

Globalement, ce que je vais vous dire ça va un peu recouper ce qui a été dit avant, mais je vous donne un point de vue de l'industriel. Clairement, l'éolien offshore est une perspective de marché qui est énorme. C'était précédemment une grosse part en Asie, mais surtout en Europe, vous voyez, en 2032 447 Gigas, c'est monstrueux. Si vous divisez par une éolienne qui fait 10 à 15 mégas, ça vous donne le nombre d'éoliennes à mettre en mer, je vous laisse faire le calcul. Si on fait un zoom sur ce qui nous

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

intéresse, la France, on en a déjà un peu parlé, mais c'est le deuxième potentiel européen. Il faut avoir en tête que l'ambition de l'État, c'est 47 gigas, c'est un chiffre que j'ai en tête très important, 47 gigas en 2050, 18 gigas en 2035, 10 gigas en 2030 ce sont les trois échéances qui sont importantes que nous, industriels, on attend et on est très content de voir. Il y a l'État pour accélérer, c'est un mot que vous allez entendre beaucoup, on a fait beaucoup de choses déjà, mais il faut accélérer pour pouvoir arriver à ces échéances. On atteint l'appel d'offres de 10 gigas en 2025 qui va être une première assez importante.

L'État a la volonté aujourd'hui de modifier les procédures d'appel d'offres pour aller plus vite en intégrant des critères hors prix. Aujourd'hui, le prix est quand même le gros driver d'attribution de ces appels d'offres et on pense que si on veut créer de la valeur en local et faire un peu plus de différenciation, c'est bien d'avoir des critères hors prix. C'est un sacré challenge pour l'État, parce que le contexte légal est assez contraint, mais bon, ça avance sur ce sujet-là. Ça permet aussi de gagner de la souveraineté industrielle aéronautique. Comme l'a dit Matthieu juste avant, l'État a annoncé, Emmanuel MACRON à Nantes il y a quelques semaines 200 millions d'euros pour l'investissement portuaire, ça c'est un très bon signe de l'industrie, j'en parlerai un peu après. Bien sûr, l'idée globale, c'est qu'aujourd'hui, on met à peu près 10 ans pour développer un champ et si on veut avoir 45 gigas en 2050, il va falloir aller plus vite, sinon, on n'y arrivera pas. Donc tout le monde à la volonté pour gagner sur ces temps de développement en réduisant les temps de moitié. Ça a déjà été un peu évoqué sur ce qu'on appelle le coût actualisé de l'énergie, globalement, la tendance est à la baisse avec un chiffre moyen sur l'éolien offshore 2022 de 76 € le mégawatt heure. Le dernier appel d'offres, on est à 44,9 sur l'éolien posé en Manche, le flottant en Bretagne, ça va être une première mondiale et ça va être intéressant, ça sera forcément plus haut que 44,9, de combien, on ne sait pas, ce sera la tendance on va dire entre 100 et 150, l'État met un cap à 140, enfin 148 pour AO5, 130 pour AO6 et ce sera forcément moins que 140.

L'idée globale de l'éolien offshore aujourd'hui, c'est de pouvoir alléger la facture énergétique avec ce graphique qui montre les coûts énergétiques liés à l'importation en France. Globalement, avec l'explosion ces derniers temps du coût de l'énergie, l'éolien offshore permettra de gagner en indépendance et d'avoir un coût plus stable et plus faible. On a calculé qu'en 2022 et 2023, il y a eu 6,5 milliards qui ont été reversés, les recettes de l'État comme on l'a dit tout à l'heure avec le système du CLV, et du coup, l'éolien en mer s'inscrit dans cette logique d'avoir un coût compétitif.

Si on regarde sur les retombées économiques et sociales, globalement, on est sur une création d'emploi assez majeure, entre 2021 et 2022, on a eu une augmentation de 800 emplois ETP, c'est l'emploi équivalent temps plein pour une personne qui travaille l'année, donc plus de 1 000 emplois créés avec une forte augmentation sur l'éolien flottant ça, c'est carrément dû aux projets pilotes et aux futurs projets majeurs qui sont dans le *pipe*. Un autre élément, c'est que quand on a ces projets d'éoliennes offshore, en fait, les développeurs payent une taxe aujourd'hui qui est liée au mégawatt heure, en fait, c'est 19 000 € par mégawatt heure et l'argent qui va à l'État de cette taxe est réparti à 50 % sur les communes du littoral, à 35 % aux comités des pêches des éleveurs marins, 10 % sont dispensés à la biodiversité et 5 % aux moyens de secours des sauveteurs en mer. Donc grâce au projet offshore, ça permet à d'autres entités importantes d'avoir des ressources budgétaires qui sont toujours délicates à obtenir. Pour information, par rapport à Saint-Nazaire, il a été versé 243 000 € sur une année sur les 25 ans d'exploitation, 6 millions d'euros pour les communes comme Fos-sur-mer, je pense que c'est un élément très important dans un budget.

J'ai pensé que le plus intéressant pour vous dans ma présentation, c'est que le développement de l'éolien flottant, c'est beaucoup d'enjeux, des défis techniques, comme vous êtes de futurs ingénieurs, c'est là où vous allez devoir travailler demain. Donc l'idée, c'est aujourd'hui, la technique flottante avec, et on le montre aujourd'hui très bien en France, ces trois projets pilotent qui embarquent trois technologies de flotteurs plus d'autres projets qui sont en mer au Portugal ou en Norvège ou en Angleterre, et en Écosse. La technologie est mature, on sait installer 2, 3, 4, 5 flotteurs, la question demain, ce n'est pas quand on voit les chiffres dont on parlait avant en gigas, le défi aujourd'hui, c'est d'installer ça de manière massive.

Des défis, il y en a plus qu'il n'en faut, je vous en ai cité, il n'y en a « que » trois, mais trois qui nous paraissent majeurs, c'est l'industrialisation des flotteurs sur une ferme comme l'AO6 en Méditerranée, on va mettre entre 15 et 20 éoliennes, 15 et 20 éoliennes, ça va être un parc qu'il va falloir installer en un ou deux ans, grand max, un flotteur sur l'AO6, il va faire 100 m par 100 m par 30 m de haut, ils sont en béton et en acier, on a représenté quelques flotteurs types comme une semi-submersible, une Spar ou une TLP et en fonction de ces flotteurs, la Spar, on la met à part parce qu'elle concerne une géographie particulière de la Norvège, mais que ce soit une semi-sub ou TLP, le défi, ça va être de dire

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

comment on va faire pour construire et mettre à l'eau 15 à 20 flotteurs à un ou deux ans. Là, il y a une solution, tout le monde travaille sur ces sujets particuliers, on avance, mais ça, c'est un vrai défi. On voit pour les pilotes, mettre trois flotteurs à l'eau, c'est déjà un beau défi, mais il faudra en mettre 15 à peu près dans le même temps, ça, c'est un premier défi et ça, en tant qu'ingénieurs, ça va vous faire travailler, donc c'est très bien.

Le deuxième défi, on en a un peu parlé, ce sont les infrastructures portuaires. Quand on fait de l'éolien flottant, beaucoup de choses se passent dans le port, à commencer par la fabrication ou l'assemblage du flotteur puis la mise à l'eau du flotteur, puis surtout l'intégration de la turbine sur le flotteur. Dans l'éolien flottant, la turbine est intégrée sur le flotteur à quai et non en mer, comme ça se fait sur l'éolien posé, vous avez vu les photos tout à l'heure avec Matthieu.

Du coup, vu que les flotteurs sont nombreux, en gros, il faut de l'espace. Je vous ai mis en bas à droite l'image de l'ambition du port de Marseille qui a dédié aujourd'hui 80 ha de friches pour faire un yard spécifique sur l'éolien en mer. Vous voyez en bas à droite les schémas qui représentent comment serait organisé ce yard avec à gauche les composants de turbine, à droite, une fabrication de flotteurs, une mise à l'eau, puis l'intégration de la turbine avant de faire du stockage dans l'eau. On fabrique des flotteurs, on les stocke à l'eau et après, un par un, on ajoute la turbine dessus avant de les envoyer en mer. Je veux dire qu'un tel équipement n'existe pas aujourd'hui. Aujourd'hui, l'équipement qui est le plus avancé et le plus ressemblant c'est Port-la-Nouvelle dans l'Aude, ils ont 40 ha, là, on parle de 80 ha, le port de Marseille va investir 500 millions d'euros. Ce sont de grosses sommes et c'est en effet ce genre d'outils qui permettra de développer l'éolien flottant massivement. Si on n'a pas des ports comme Port-la-Nouvelle ou le port de Marseille, on n'y arrivera pas. Ça, c'est aussi un défi qui vous occupera également.

Le dernier point, ça concerne RTE, c'est qu'aujourd'hui, sur l'AO6, on va avoir des flotteurs, comme c'était présentait dans le schéma tout à l'heure, la sous-station va être posée au sol sur un jacket, là aussi, à 100 m d'eau, ça va déjà être une très belle pièce et si on veut mettre du flottant de manière plus massive et donc un peu plus loin des côtes et éventuellement à un peu plus de profondeur, il va falloir avoir des sous-stations qui soient flottantes. Là, on a un défi technique compliqué où il n'y a pas de câbles haute tension dynamiques. Il y a des choses qui sont faites, ça va arriver, mais pas tout de suite, donc là, il y a un troisième défi pour vous, pour déverrouiller ce verrou de manière à avoir un champ des possibles qui soit encore plus large.

Dernier point pour accélérer l'aménagement de l'éolien flottant, au-delà de la technique, il y a d'autres leviers c'est, comme je l'ai dit tout à l'heure, si on veut réduire de 10 à 12 ans à 5 ou 6 ans il faut qu'en termes d'administration, au niveau des autorisations, ça aille plus vite. Aujourd'hui, les projets prennent du temps, c'est beaucoup d'autorisations, quand on dit ça, on ne dit pas qu'il faudrait qu'il y ait moins d'autorisations, mais que l'État en vienne à donner ces autorisations de manière plus efficace. Il faut parler de planification maritime, c'est ce qu'on est en train de faire à travers ce débat, c'est le but. Il faut aussi une planification long terme, parce que ce qui fera réussir cette industrie, c'est un peu de volume, là aussi, ces 15 à 20 éoliennes, 15 à 20 éoliennes, ça peut vous paraître beaucoup, mais en termes d'industrie, ce n'est pas énormément. Si vous allez voir un turbinier et que vous lui dites je veux acheter 15 éoliennes, il va vous dire vous êtes gentil, mais je n'ai pas trop de place, j'ai une commande de 200 ou 300 qui m'attend. Il est important de donner ces volumes on les a, maintenant il faut les planifier dans le temps, c'est pour ça que la hausse de 10 gigas en 2025 est élevée, c'est, je le répète à la façon de concentrer les appels d'offres avec les critères. La stratégie de développement future portuaire et aussi des navires adéquats, on a en France quelques beaux fleurons d'industrie, je pense à Bourbon à Marseille par exemple, il faut leur donner un peu plus de moyens encore pour qu'ils aient les bateaux adéquats. Et puis, un dernier point et ça vous concerne directement, la politique de formation, parce que pour faire tout ça, il nous faudra beaucoup de cerveaux et de bras et donc la formation est clé, je pense qu'ici à Centrale Méditerranée, vous êtes bien placés pour le savoir.

*Applaudissements.*

### **Intervenant (étudiant)**

Bonjour à tous, nous allons passer à cette deuxième phase qui concerne les questions-réponses. Tout d'abord, nous allons remercier Monsieur Matthieu LAURENT et Monsieur Nicolas BOUTIN. Cette phase va durer une vingtaine de minutes, elle sera interactive, question/réponse, une question dans le public et une réponse des intervenants, nous allons passer après aux questions. Est-ce que quelqu'un dans le public a des questions ?

### **Intervenant (étudiant du public)**

Je me demandais, quand vous parliez de pouvoir à produire 25 % du développement, est-ce que c'est compatible avec un arrêt du nucléaire, un arrêt de distribution du fioul et d'énergies fossiles et est-ce

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

que c'est aussi en tenant compte du fait qu'on utilise de plus en plus d'énergies ?

**Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Merci de la question, 25 %, c'est 25 % de la consommation électrique et pas énergétique. Dans ces 25 %, il y a un développement du nouveau nucléaire. Pour l'historique de tous ces scénarios, en fait, RTE en 2022 a sorti ce qu'on appelle des futures énergies 2050, donc RTE a pris une hypothèse qu'en 2050, la consommation électrique se situera à ces niveaux-là. Ils ont fait 6 scénarios différents, des scénarios 100 % renouvelables, des scénarios où on mettait l'accent à fond sur le nucléaire, dans tous ces scénarios, on a montré qu'il fallait développer entre 22 et 62 gigawatts d'éolien en mer pour subvenir à nos besoins, et entre-temps, il y a eu différentes annonces, il y a eu l'annonce de revendre du nucléaire par Emmanuel MACRON à l'UFA qu'ils vont classer finalement entre deux scénarios, entre le scénario N1 et N2, si vous les regardez il y a une relance du nucléaire, mais on ne fait pas non plus tous les braquets à fond au niveau nucléaire. Donc, c'est 25 % ils sont à prendre avec le nucléaire, par contre, l'objectif, c'est bien d'atteindre la neutralité carbone en 2050 et donc l'arrêt des moyens de production fossiles, pour les citer, tout ce qui est fioul et gaz. Le charbon, on espérait s'en sortir en 2022, mais la crise ukrainienne a fait que quelques centrales tournent encore aux heures de pointe. Est-ce que j'ai répondu à toute la partie de votre question ?

**Intervenant (étudiant du public)**

J'ai une question, est-ce que dans le projet vous prenez en compte l'impact environnemental, la biodiversité, la faune et la flore ?

**Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Je vais proposer un premier élément de réponse, même si je pense que ce sera sans doute abordé dans un deuxième temps, donc oui, l'environnement est pris en compte dans toutes les étapes de la vie d'un projet. Par exemple, si on reprend l'exemple de nos projets AO6 pour parler de quelque chose d'un peu concret, pour le débat public de 2022, l'État avait réalisé toute une série d'études sur quelle est la connaissance sur la biodiversité qui est disponible à date sur l'ensemble de ces zones, afin de pouvoir la prendre en compte dans le choix des zones. On a essayé de minimiser les impacts ou en tout cas ce qu'on appelle les risques d'effets de l'éolien en mer sur la biodiversité au regard de la connaissance à date. Ensuite, une fois qu'une zone de projet est décidée, ça, ça s'est fait en mars dernier à l'issue du débat public, l'État lance ce qu'on appelle un état initial de l'environnement sur la zone de projet. Pendant deux ans, il va y avoir des mesures régulières sur le site pour combler les lacunes de connaissances et caractériser la biodiversité en présence. À l'issue de ces deux années d'état initial sur l'environnement missionnées par l'État c'est le lauréat développeur qui prendra la main et qui réalisera ce qu'on appelle une étude d'impact, c'est-à-dire qu'il va partir de la connaissance sur la biodiversité qui a été acquise sur cette zone et il va confronter ça à son projet, à quel point dans son projet il risque d'y avoir un impact sur la biodiversité et suite à quoi, il va rentrer dans un échange avec l'État sur les conditions de réalisation de son projet au travers des autorisations qu'il recevra.

Donc, dans ces autorisations, il va devoir montrer qu'il a une séquence qu'on appelle la mesure « Éviter, réduire, compenser », donc éviter les impacts de produits sur la biodiversité quand c'est possible et si on ne peut les éviter, comment est-ce qu'on peut les compenser. Ensuite, une fois que le projet va commencer sa phase de construction puis il va être en opération, il va y avoir toute une série de mesures de suivi qui vont devoir être mises en œuvre et si on se rend compte que le projet a plus impact que ce qui était indiqué dans son étude d'impact sur telle espèce de marsouin ou telle espèce d'oiseaux, le préfet pourrait mettre en œuvre des mesures correctives et potentiellement demanderait au porteur de projet de changer un peu les contours de son projet, notamment le bruit des éoliennes ou autres. Donc c'est un processus qui commence avec la modification, on cherche à éviter au maximum les zones avec l'impact le plus fort possible et ensuite, qui se « termine » avec un suivi régulier sur le projet et ce suivi est contrôlé par les services de l'État. Ce n'est pas que le développeur qui les fait dans son coin.

**Intervenant (étudiant)**

Merci, Monsieur, cette question que vous avez posée, elle sera débattue dans la deuxième partie de notre présentation, vous aurez davantage d'éléments, je pense. Nous allons passer à la prochaine question, s'il vous plaît, dans le public. Il n'y a pas de questions dans le public, nous aussi, nous avons préparé quelques questions, nous allons commencer déjà par une première question qui concerne le volet compétitivité à l'international. Nous allons la poser à Monsieur Nicolas BOUTIN. La question est de savoir quels sont les défis et les opportunités de la coopération internationale dans le domaine (aspect diplomatique et économique).

**Nicolas BOUTIN, délégué suppléant à France Renouvelables**

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

C'est une bonne question. L'international, c'est un peu compliqué, parce que l'éolien en mer a un potentiel énorme et le potentiel est européen, il est mondial, bon nombre de villes dans le monde en mer du Nord, aux États-Unis, en Chine, en Europe a de grandes ambitions. Si je fais un zoom sur la slide Italie, il y a plusieurs gigas en développement en ce moment, et en Espagne aussi. Donc aujourd'hui, chacun avance dans son coin pour avoir de plus en plus de projets et en Asie, également. Ça, c'est un point de vue états. Après, d'un point de vue industriel, d'avoir plusieurs projets en cours de développement, ça nous permet de créer une synergie et c'est là où c'est le plus compliqué, parce qu'il faut arriver à créer des synergies entre pays, entre les géographies et c'est vrai, je l'ai dit tout à l'heure, pour que les filières industrielles se montent, il faut du volume, donc on a intérêt à trouver des synergies avec les autres pays, ce qui n'est pas toujours évident, parce qu'après, c'est découpé par opérateur, donc chacun veut un peu tirer la couverture à soi. Il y a potentiellement des synergies à créer. Après, c'est nouveau, ça va venir, mais ça va mettre un peu de temps.

#### **Intervenant (étudiant)**

Merci.

#### **Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Juste pour compléter sur la partie diplomatie, c'est une question intéressante, on parle de la mer, et il se trouve qu'il n'y a pas vraiment de frontières en mer, c'est-à-dire que parfois, en tout cas avec l'Allemagne, on a le Rhin, mais quand vous êtes dans la mer du Nord, c'est un ensemble et un oiseau ne va pas se dire je reste dans les eaux allemandes, je reste dans les eaux néerlandaises, il va juste traverser la mer du Nord. C'est pour ça qu'il y a beaucoup d'instances de coopération au niveau européen en particulier, parce que c'est un peu la maison-mère de l'éolien en mer, mais aussi au niveau international et la France fait partie de ce qu'on appelle la *North Seas Energy Cooperation* où tous les pays de la mer du Nord qui se réunissent pour discuter de la manière de mieux protéger la biodiversité, comment est-ce qu'on peut planifier de manière cohérente l'éolien en mer dans un espace où il y a des frontières administratives, mais dans lequel il n'y a pas de frontière pour les oiseaux, pour les marsouins et la France coopère aussi avec d'autres pays, parce qu'étant donné qu'on arrive un petit peu après, c'est intéressant de savoir déjà les erreurs qu'on fait les autres pour ne pas avoir à les faire soi-même. On coopère beaucoup avec le Danemark en particulier qui a des années d'éolien en mer, et finalement, certains disent qu'on est en retard sur l'éolien en mer, puisque les pays de la mer du Nord ça fait 30 ans qu'il est comme ça et puis finalement on est aussi en avance par rapport à l'Italie et l'Espagne ou encore d'autres pays donc, ces pays-là se tournent vers la France en disant, mais comment vous faites, quelles sont les erreurs que vous avez faites. Donc on essaye au maximum de transmettre l'expérience, surtout au niveau européen pour que ce fleuron de l'industrie européenne reste européen et qu'il ne parte pas ailleurs.

#### **Nicolas BOUTIN, délégué suppléant à France Renouvelables**

Encore comme un complément, il y a une coalition qui a été créée qui s'appelle The Offshore Coalition for Energy and Nature – Mediterranean Sea (Med OCEaN) qui regroupe entre France Renouvelables, les développeurs, RTE, les RTE espagnols et italiens et les O.N.G. pour développer au niveau méditerranéen les projets d'éoliennes, on va dire en respect de la biodiversité en partageant les bonnes pratiques, comme l'a dit Matthieu, il y a des initiatives comme ça qui se passent. Après, quand on arrive au niveau industriel, ça sera un peu différent, mais en France, on a de belles cartes à jouer au port de Marseille ou au port de Port-la-Nouvelle ou d'autres industries dans le métal ou dans le génie civil.

#### **Intervenant (étudiant)**

Merci Monsieur MATHIEU, merci Monsieur Nicolas BOUTIN, nous allons passer à la deuxième phase qui sera présentée par ma camarade Bouchra.

#### **Bouchra (étudiante)**

Tout d'abord, on tient à remercier Monsieur LAURENT et Monsieur BOUTIN, je vous invite à les applaudir. *Applaudissements.*

Notre deuxième partie sera consacrée au volet écologique et pour ça, nous avons le plaisir de recevoir Monsieur Georges SAFI de France Énergies Marines qui est l'institut de recherche sur la transition écologique à travers les énergies marines renouvelables. Monsieur SAFI est chercheur en écologie marine, responsable de l'unité de recherche et d'approche écosystème, et Madame Daniela BANARU qui est maîtresse de conférences en écologie marine et biodiversité à l'institut méditerranéen d'océanologie.

#### **Georges SAFI, France Énergies Marines**

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

Bonjour tout le monde. Donc on va faire une présentation commune avec Madame BANARU, donc, on est parti un peu de la question qui nous a été adressée donc sur les impacts environnementaux de l'éolien offshore. Est-ce que ce développement rapide et à grande échelle est compatible avec le respect d'un bon état écologique de la mer ? À partir de cette question, il nous a paru important de revenir un peu sur le sens du terme « bon état écologique », parce que c'est un terme qui provient en fait de directives européennes. Il y a beaucoup de directives européennes qui ont démarré avec la politique maritime intégrée lancée par l'Union européenne qui a été un socle pour la planification des espaces maritimes. À partir de là, une série de directives est sortie. Ces directives, il y a, donc la politique maritime intégrée, c'est surtout la directive entre protection de l'environnement et le développement économique et dans cette série de directives que je ne vais pas détailler, il faudra aller directement sur l'objectif du bon état écologique, mais parmi ces directives, on a deux piliers qui sont la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » qui est ici, qui est une réalité qui date de 2008 qui est le pilier environnemental de la politique maritime intégrée et un pilier socio-économique qui est arrivé avec la directive-cadre sur la planification des espaces maritimes qu'on retrouve ici.

Avec ces deux directives, c'est-à-dire le cadre de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin », on va retrouver le terme de bon état écologique et la définition de la manière d'atteindre, de maintenir le bon état écologique de l'écosystème marin. Ces deux directives qui sont les piliers environnementaux et socio-économiques de cette politique européenne se sont traduites en France dans le cadre des documents stratégiques de façade dont il a été question avant, des questions aujourd'hui en cours de révision. Et donc, dans ces documents stratégiques de façades qui concernent l'ensemble des façades maritimes françaises, on va retrouver des enjeux environnementaux par façade et des enjeux socio économiques par façade.

Le volet stratégique, c'est donc le document stratégique de façades pour avoir des objectifs qui vont définir l'atteinte du bon état écologique, notamment pour l'aspect environnemental et donc ça, c'est basé sur les travaux qui sont menés au niveau de la directive européenne, donc de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » qui définit un certain nombre de descripteurs pour cadrer son empreinte par le bon état écologique. Pour ces descripteurs, ça peut être des descripteurs sur la biodiversité, sur les espèces, sur les habitats marins, ces descripteurs, on va leur associer à des objectifs environnementaux, et pour pouvoir évaluer l'atteinte ou pas de ces objectifs environnementaux, on va avoir des indicateurs associés à ces objectifs. Donc, ça remet un peu le cadrage sur le sens du terme bon état écologique, la possibilité d'être compatible avec l'atteinte de l'engagement écologique. Donc nous, dans les travaux qu'on mène, ça va être un peu la présentation qu'on va apporter avec Daniela, avec les travaux qu'on mène, on essaye aussi entre autres de faire des croisements avec les outils qui sont utilisés pour comprendre les impacts potentiels de l'éolien et d'autres activités entreprises sur les écosystèmes marins et les attentes du cadrage législatif, du cadrage notamment des éléments qu'on peut avoir par les documents stratégiques de façade.

Donc on va utiliser les indicateurs, ceux qui sont identifiés dans les documents stratégiques de façade qu'on va compléter avec d'autres indicateurs qui nous semblent plus pertinents, complémentaires plutôt pour répondre aux attentes des objectifs environnementaux. Et puis on va réfléchir de notre côté sur comment on va utiliser les scénarios autour du développement des parcs d'énergie marine renouvelable, mais aussi d'autres activités pour travailler sur des questions de cumul d'impacts afin de pouvoir évaluer d'une manière plus holistique, plus globale l'atteinte des objectifs environnementaux définis par l'EGS. Là-dessus, c'est juste un exemple parmi les descripteurs du bon état écologique, là, c'est l'exemple du descripteur 3 qui sont les [mot incompris 1:11:50] où l'on a différents objectifs, on a trois objectifs qui sont définis. Je ne vais pas rentrer dans le détail, mais là, ce sont plutôt des objectifs qui sont en lien avec les activités de pêche, et du coup, qui définissent un niveau de mortalité qu'il ne faut pas atteindre, afin que les socles amniotiques ne soient pas en danger derrière. Donc ça, on a un indicateur associé et ça fait partie des descripteurs, ça fait partie des objectifs qui sont définis pour l'atteinte du bon état écologique. Donc nous, la réflexion, c'est de voir comment ces objectifs-là peuvent être affectés par la pêche, ce sont des travaux qu'on mène, par exemple, sur une activité entropique, enfin c'est surtout Daniela, mais en en collaboration, on va intégrer la question des parcs de la mer. Quels peuvent être les potentiels impacts ? Quels sont les impacts si on multiplie le nombre de parcs par façade ? Et quels sont les impacts si on commence à complexifier les différents impacts possibles ? Donc, on intègre l'effet du changement climatique, on intègre en plus les effets de la pêche, on intègre l'effet de pollution, etc. Et là dessus, je vais peut-être laisser la main à Daniela pour présenter un peu les différents descripteurs.

### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

Dans le cadre des études de génie écologique, on essaye de comprendre un petit peu le fonctionnement des écosystèmes marins. Par écosystèmes marins, on comprend l'ensemble du milieu

débat public organisé par



commission  
nationale du  
débat public



La Commission nationale du débat public

244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22

Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

physicochimique notamment dans les caisses des espèces qui sont dérobés, mais aussi la diversité des espèces et puis les interactions au milieu des espèces, et après, les espèces entre elles, ce qu'on appelle l'écosystème. Donc, ces écosystèmes vont avoir une grande diversité. Donc vous avez vu, on a des façades atlantiques, on a des façades Méditerranée, donc on intervient essentiellement sur la façade méditerranéenne. Cette façade méditerranéenne concernée par l'installation de ces parcs se situe dans ce qu'on appelle le golfe du Lion. Le golfe du Lion, c'est une zone de plateau continental assez large et cette largeur du plateau continental a aussi un lien avec sa forme géographique, un grand fleuve, actuellement le plus grand fleuve plein d'apports terrigènes qui va conditionner aussi une forte production biologique. Cet apport en nutriments et particules va faire que sur ce plateau continental, on va avoir une grande diversité des espèces et aussi des réactions trophiques qui vont se développer et qui vont engendrer derrière aussi une forte pollution qui va être également exploitée par la pêche. Ce qui fait que dans ce territoire, on va avoir une multiplicité d'impacts entropiques, que ce soit à travers des apports terrigènes, que ce soit à travers les activités humaines diverses et variées, maritimes ou autres, et pour que ce soit simplement l'exploitation des ressources marines.

Donc l'installation des éoliennes va avoir une pression supplémentaire qui va se rajouter dans ce contexte qui est multifactoriel en termes d'exploitation des ressources et du lieu et donc, ça va complexifier un petit peu l'interprétation de l'impact que l'homme va avoir sur l'évolution de ces organismes ensevelit. Donc, au sein de la législation européenne, on a cette directive-cadre « stratégie du milieu marin » dans laquelle ils ont mis en place 11 descripteurs, et ils ont essayé de séparer les différents compartiments, pour voir un par un l'impact que ça pouvait avoir sur le milieu, vous avez par exemple la diversité biologique, les espèces non indigènes, les espèces qui sont venues d'ailleurs qui peuvent créer, changer les fonctionnements des écosystèmes sur place en interaction avec les espèces locales, les populations des poissons, des mollusques et tout ça c'est exploité mais qui font partie aussi de la biodiversité, les éléments trophiques, on comprend les interactions entre tous ces organismes qui vont des producteurs primaires, les premiers qui produisent une matière organique allant jusqu'aux tops prédateurs, les requins, les mammifères marins, etc. Ces interactions à la fin sont très complexes, parce que finalement, elles font intervenir les éléments biologiques de l'écosystème. Et puis, les problématiques comme une population, mais nous, on est moins concerné, parce qu'on est dans un système très pauvre en nutriments, donc du coup, on n'a pas ces problèmes d'autorisations qu'on peut rencontrer dans l'Atlantique.

On a également la qualité des fonds marins et ça, c'est une problématique qui est importante, en fait, ça concerne tous les organismes qui vivent sur les fonds marins et donc ça va être un point important en interaction avec les éoliennes flottantes. Le fait qu'il soit flottant, ça limite en quelque sorte l'interaction, mais on aura quand même des structures d'ancrage, on aura quand même des câbles qui vont passer sous le fond et donc les endroits où on va passer ces câbles, il faudra faire attention, parce qu'on risque de modifier la composition de ces organismes qu'on va détruire au moment où on va installer. Donc, dans le golfe du Lion, on va avoir essentiellement des substrats de sable de base, donc on peut se dire, des gens qui plongent un petit peu, on peut se dire oui, des sables de base, on n'a peut-être pas la même diversité qu'on peut avoir dans un coralligène ou dans un herbier de posidonie. Mais en fait, ce ne sont pas des sables nus, là-dedans, on a plein d'organismes qui vivent, des invertébrés, des proies potentielles pour des espèces qui vivent là-dedans. C'est le milieu de vie de beaucoup d'organismes, donc, ce n'est pas que du sable. Au moment où on va creuser pour mettre ces installations, on va mettre des tuyaux, on va aussi détruire ces milieux, donc il faudra laisser le temps après que ces milieux puissent se refaire et essayer de faire en sorte d'avoir une structure d'ancrage la plus fixe possible pour éviter que des chaînes balayent et arrachent les organismes, pour qu'ils puissent re-coloniser, revivre sur ces milieux-là.

Ensuite, on va avoir des modifications des conditions hydrographiques, justement, je posais la question sur la couverture, donc là, nos collègues nous ont répondu précédemment, un calcul vite fait, sur un plateau continental qui fait environ 12 000 km<sup>2</sup>, 3000, ça représente à peu près 25 %, ce n'est pas négligeable. Donc il faudra voir, faire les calculs avec mot incompris voir effectivement comment ça va modifier l'écologie et comment ces conditions-là sont susceptibles de modifier la production primaire de phytoplancton, sachant que sur le golfe du Lion, on a essentiellement des fonds sableux, sans beaucoup d'algues au niveau du fond, donc la production primaire, ça va être modifier le phytoplancton, ce qui vont alimenter la chaîne alimentaire majoritairement. Donc pour la modification des conditions hydrographiques, c'est important de voir comment ceci modifie la production primaire qui va soutenir toute cette chaîne alimentaire. On a aussi un primaire contaminant, qui va être intéressant aussi en lien avec la diversité, mais aussi le fonctionnement avec les réseaux trophiques, parce que c'est contaminant, ils vont rentrer dans la chaîne alimentaire par les producteurs primaires, par le plancton, ce qu'on appelle la bio concentration et ensuite, ils vont être assimilés dans les différents compartiments allant jusqu'aux prédateurs supérieurs.

Donc on a actuellement des projets en cours, notamment sur Avignon, donc on essaye de regarder avec beaucoup de modélisation comment ces éléments vont passer dans la chaîne alimentaire, si ça s'abîme ou pas dans les organismes. Surtout pour l'aluminium, on a la chance, ça bio réduit plutôt que du concentré, mais ça reste quand même des questions importantes, notamment en lien avec le point neuf, la contamination des poissons et des fruits de mer destinés à la consommation humaine, tout ce qui touche aux questions sanitaires. On a aussi des questions des déchets marins, mais je pense que ce sont des problématiques qu'on ne devrait pas avoir, on va faire attention.

Et puis il y a la production d'énergie, notamment des [mot incompris] sous-marins, qui vont essentiellement concerner, je pense, dans ce cas-là, par des bruits au moment de l'installation qui risque de gêner tous les organismes poissons, oiseaux, mammifères, etc., mais aussi par la suite, au niveau du passage des câbles sous-marins, on a des espèces qui sont particulièrement vulnérables aux ondes électromagnétiques, je pense aux élasmobranches, aux requins et aux raies qui vont avoir des organes sensoriels sur leur museau qui leur permettent de détecter des champs électriques des organismes vivants qui sont leurs proies ou voire même, ça les aide à s'orienter pour la navigation, pour retrouver les champs magnétiques terrestres. Ces espèces-là, qui sont particulièrement vulnérables historiquement du fait de la surexploitation, depuis les années 90, les chercheurs d'outre-mer qui ont attiré l'attention, il y a beaucoup d'espèces de requins qui ont un temps long de développement avant d'arriver au stade de producteurs, qui produisent peu de petits, donc du coup, du coup la pêche et la chalutage va énormément impacter cette région et on va se retrouver avec des effectifs qui ont énormément baissé, voire des espèces qui ont disparu, qu'on ne retrouve plus, jusqu'au point qu'il y a quelques années, on a vu des papiers paraître sur le fait qu'en Méditerranée, en Europe centrale, notamment la zone du Golf du Lion, c'est une zone où les meilleurs prédateurs sont les plus impactés, ont le plus diminué partout en Europe.

Donc on est dans une zone particulièrement fragile pour ces grands prédateurs qui vont être aussi impactés par ces ondes électromagnétiques doivent avoir notre attention, il y aura des études qui vont être faites, parce qu'on sait que ce sera peut-être impacté, tout comme les espèces clés, les trophiques des oiseaux et mammifères marins qui vont être également impactés du fait de leur migration dans ces territoires. Donc voilà, il y a des aspects biologiques qu'on essaiera de prendre en compte. Donc avec nos collègues, on est en train de développer ce qu'on appelle des modèles systémiques, donc ces modèles, vous avez juste un petit schéma ici à droite en haut, des modèles dans lesquels en partant du bas vers le haut, avec des cercles, vous avez les différentes lignes qui indiquent les niveaux trophiques. Donc ici par exemple, on va avoir des producteurs primaires, par exemple des algues ou du plancton, le plancton, c'est celui qui produit sa ration organique et ensuite, les différents consommateurs allant jusqu'aux prédateurs supérieurs, voire même, à ces modèles-là, on intègre aussi les déchets, on essaye de regarder les interactions à tous les niveaux, pourquoi ? Parce qu'en fait, on va avoir non pas ce qu'on appelle des chemins alimentaires simples, mais des interactions plus complexes.

Donc on essaiera de montrer à travers ces modèles comment les fonctionnements de ces écosystèmes sont modifiés à la fois par des activités de changement climatique ou de la pêche, mais à la fois avec des modèles spatialisés par l'intégration de ces zones des parcs éoliens qui vont fonctionner comme on s'y attend, qui fonctionnent comme une sorte d'aire marine protégée dans le sens que dans ces zones, on aura moins d'activités de pêche, pas d'activité de pêche dans les zones autour, donc, ça devrait avoir une sorte d'effet de réserve et donc ceci est censé modifier les pressions au niveau local. Par exemple ici, c'est baie de Seine, ils ont fait un scénario, ils ont regardé l'impact au niveau de l'installation locale ou les impacts mixtes dans l'écosystème et donc on voit que par la diminution de ces pressions de pêche, on a une augmentation du flux, notamment au niveau du trophique, donc on voit qu'une modification spatiale des activités dans ce cas-là liée aux activités de pêche peut avoir des répercussions en cascade sur l'ensemble de flux dans le milieu trophique. Donc, on s'attend à ça, et dans le golfe du Lion qui est une zone particulièrement, notamment par le plateau impacté par les activités de pêche, on sait que le chalutage maritime peut avoir un très fort impact au niveau du fond. Donc le fait de mettre en place ces fermes éoliennes va redistribuer les activités de pêche et réduire ces impacts de chalutage, c'est pour ça qu'on s'attend à ce qu'il y ait des modifications en cascade sur l'ensemble de la zone. Voilà, ces modèles sont des pistes théoriques avec lesquelles on va croiser aussi dans les années à venir ces informations avec les observations de terrain pour tester ces différents scénarios qu'on aura au niveau des écosystèmes.

Du coup, avec ses approches écosystémiques, on essaye de regarder les multiples d'impacts, que ce soit des transferts, on peut avoir des composantes spatiales, une composante dynamique temporelle est une composante aussi de transfert des contaminantes. Donc on va pouvoir simuler les transferts des contaminantes dans les écosystèmes, il y a différents projets qui vont porter là-dessus. On va avoir aussi des effets sur, comme je le disais, les oiseaux et les mammifères marins, on essaye de

faire des scénarios, de mettre en place des scénarios pour tester les différentes orientations des effets sur ces espèces. Et puis évidemment, on a aussi une modification des habitats, dans le sens où je le disais, cette zone du golfe du Lion, c'est une zone dans laquelle on va avoir essentiellement les substrats mous, de sable de base. Le fait d'apporter du substrat dur, l'installation de ces éoliennes vont apporter des flotteurs et sur ce substrat dur de nouveaux organismes vont s'installer qui ne sont pas vraiment à leur place. Donc en fait, on a encore des modifications dans l'écosystème en apportant du substrat sur lequel vont s'installer des organismes différents de ce qu'on devrait trouver naturellement. Donc ça aussi, c'est susceptible d'apporter des modifications dans le fonctionnement de l'écosystème. Et ensuite, ce à quoi on va régulièrement arriver, c'est que ces nouveaux substrats sont susceptibles aussi de représenter une surface support pour de nouvelles espèces invasives qui peuvent arriver avec le transport des larves avec les courants et donc ça, elles vont s'installer sur ces substrats-là et vont représenter des zones d'espèces invasives. Donc voilà, on aura probablement des scénarios aussi à partir de là.

Je ne sais pas si tu as quelque chose que tu veux rajouter.

### **Georges SAFI, France Énergies Marines**

Non, c'est très complet, après, c'est par rapport à la question, donc ce qu'on peut apporter, ça montre un peu la complexité de la question qui a été posée. Le bon état écologique est vraiment très cadré, il y a des objectifs qui sont derrière, il y a des cibles qui sont à atteindre pour pouvoir évaluer le premier état écologique, c'est toute une complexité d'information. En revanche, les résultats qu'on vous a montrés juste avant on peut observer, pour répondre à la question, il n'y a pas d'incompatibilité ou de compatibilité, on voit que l'installation d'un parc éolien peut avoir un effet, on peut le voir ici, là, on a un effet plutôt avec de réserve observée en lien avec les parcs de la mer, surtout si on est sur des parcs qui ont un certain niveau de fermeture à la pêche important. Les simulations qu'on a pu faire ont montré une ressemblance forte avec son taux observé avec les aires marines protégées. Donc on peut imaginer qu'il peut y avoir des effets très positifs, surtout si on multiplie le nombre de parc donc on régénère de la biomasse, on régénère des populations, on rééquilibre, on enlève le côté pression de pêche, mais en même temps, on a toute une série d'autres impacts possibles, c'est l'idée en fait d'évaluer le modèle de logique écologique, c'est pouvoir évaluer en fait l'ensemble de ces compartiments qui sont intégrés ou qui sont décrits dans les différents descripteurs qu'on a vus ensemble ici qui amènent à définir le bon état écologique des systèmes. Voilà.

### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

Effectivement, je voulais rajouter aussi et bien insister là-dessus, on a du mal aujourd'hui à définir ce qu'est un bon état écologique, pourquoi ? Parce que tous les compartiments de lieu vivant évoluent lentement, il y a plutôt des fluctuations, des variations, des gammes qu'on appelle normale et ces gammes là vont évoluer aussi dans un contexte de modification de base du climat qui sont d'un côté naturel, mais fortement modifié par des valeurs actuelles du changement climatique liées aux activités humaines. Et ces modifications principales résident dans le fait qu'on n'a pas les données, des lignes de base, des données suffisamment anciennes pour pouvoir établir correctement ces variations, à quoi devraient ressembler une situation normale de variation d'une espèce dans un contexte climatique, dans une région géographique donnée dans un tel contexte écologique.

Donc ça, on a du mal à établir et pour vous donner un ordre d'idées, par exemple, la pêche, on a des données de la FAO, des statistiques globales au niveau européen et mondial qui datent seulement des années 50, c'est très récent. À une échelle technologique, à une échelle d'exploitation des ressources depuis des milliers d'années, ce n'est rien du tout. En fait, on ne sait pas grand-chose. On voit depuis les années 50, voire même si on remonte un peu dans les écritures dans la région que depuis le 17<sup>e</sup>, 18<sup>e</sup> siècle autour de Marseille, chaque fois qu'on a inventé une nouvelle technique de pêche, chaque fois les pêcheurs s'attendent, les ressources sont en train d'être surexploitées, on parle depuis longtemps de la surexploitation, mais en fait, c'est une surexploitation durable et qui s'amplifie, s'intensifie dans le temps et on n'a pas vraiment de données de base. Donc on est déjà, le bon état aujourd'hui, on ne va pas parler de bon état mais on est déjà dans un état extrêmement modifié par toutes ces pressions anthropiques, donc on essaye simplement de se trouver une référence, par exemple réseau trophique lié aux contaminants et suivi sanitaire, on a fait la première étude pour la PCC pilote en 2015 et donc, on a essayé de proposer une étude, proposer quelque chose pour essayer de trouver des indicateurs de façon à suivre ces indicateurs de l'autre côté. Aujourd'hui, ils cherchent toujours les moyens financiers pour suivre ces indicateurs réseaux trophiques, toujours pas. Donc pour vous dire que c'est très difficile, on n'a pas vraiment les moyens financiers pour ça.

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

L'Europe renvoie un peu la balle aux états qui essaient de trouver les suivis, les outils des campagnes actuelles, c'est vraiment très compliqué et ce n'est pas évident de dire ce qui est véritablement bon pour pouvoir suivre dans ce sens. En tout cas, ce qu'on essaye de faire, c'est de mettre en place des mesures, des indicateurs pour faire en sorte que ça ne se dégrade pas encore plus. Ce n'est pas un grand débat, on essaye de maintenir sans dégrader plus, pour moi en tous cas, c'est mon point de vue.

### **Intervenant (étudiant)**

Nous allons passer à la deuxième phase des questions-réponses qui concernent effectivement l'environnement tout en remerciant Madame Daniela BANARU et Monsieur Georges SAFI pour leurs interventions. Tout d'abord, on prend une question dans le public, une première question.

### **Intervenant (étudiant du public)**

Je vais demander, car on sait qu'il y a un fort activisme autour de la politique des fonds marins, notamment la découverte des métaux rares, je vais demander si vous n'avez pas du coup, même si vous faites attention à toutes ces problématiques, que vous avez fait face aussi à l'activisme contre les projets d'implantation d'éoliennes offshore pour des causes écologiques. *[Il répète sa question]* on sait qu'il y a beaucoup d'activisme pour la protection des fonds marins et du coup, je demandais si vous avez fait face à de l'activisme pour les défenseurs de la mise en place d'éoliennes offshore.

### **Georges SAFI, France Énergies Marines**

En fait, nous, ce qu'on fait, on intervient dans différentes concertations, différents contextes lors desquels on présente des travaux de recherche. L'objectif est d'objectiver les questionnements sur les enjeux environnementaux. On a pu avoir effectivement dans le contexte des personnes qui s'opposent, qui nous sortent des impacts qui semblent être avérés, mais on ne sait pas d'où. Nous on a eu par exemple le projet sur le risque de contamination chimique, c'est quelque chose par exemple qui a été sorti en 2018 comme un impact énorme qui a été repris par la presse lors du débat public en Normandie. Notre rôle, quand on a été sollicités, c'est justement d'apporter des faits scientifiques autour de cette question. C'était la question du risque de contamination chimique en lien avec les anneaux métalliques. Il y avait eu tout un positionnement comme quoi on était tous contaminés à l'aluminium, ça a pris des dimensions énormes. Nous, à l'institut labellisée, l'institut de transition énergétique, on a des financements de l'État via France 2030 et d'autres financements pour monter des projets de recherche qui apportent de la connaissance là où il y a des manques de connaissances et en travaillant ensuite avec des partenaires pour apporter l'information. Dans cet exemple-là, on a apporté deux projets à la suite qui ont permis de remettre les vrais chiffres en face des vrais risques. Aller chercher les seuils de toxicité des éléments qui ont été en avant, faire des simulations pour voir quels peuvent être les actions des parcs éoliens offshore en termes de concentration dans le milieu naturel, on compare des résultats, on objective les prises de position. C'était le cas, on a pu amener de l'information pour écarter le risque pour un certain nombre de métaux et il restait la question de l'aluminium qu'on est en train de traiter actuellement, notamment en collaboration avec l'université d'Aix-Marseille pour apporter des faits scientifiques. Donc c'est un peu la position qu'on a quand il s'agit d'apporter des informations qui remontent des positionnements, on ne va pas se positionner, je ne sais pas, Daniela...

### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

Non, on n'a pas vraiment eu affaire à de l'activisme, par contre, ce qu'on est en train de regarder, c'est vraiment de mesurer actuellement quels sont les apports, quels sont les apports des éoliennes, mais réfléchir aussi à faire d'autres sources, des apports par rivière, notamment le Rhône, le Rhône, c'est un vecteur majeur du transport de beaucoup de métaux contaminants actuels, mais aussi historiques, on a beaucoup de contaminants qui sont en fuite dans les sédiments du le golfe du Lion qu'on appelle des contaminants organiques persistants comme les PCB et qui continuent à remonter et on a vu dans le cadre d'un suivi des descripteurs, on a comparé les PCB dans les poissons sur toutes les façades françaises et en Méditerranée, on est toujours à des seuils beaucoup plus hauts qu'ailleurs en France sur les autres façades et on dépasse le seuil légal autorisé pour les prédateurs *[deux mots manquants]* ...parce qu'il y a des causes historiques et là, les sédiments, on ne les voit plus. Je prends le cas, on sait que dans la baie de Marseille, la zone Sud, historiquement, elle a été impactée par les industries,

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

le sédiment sous forme de plages de la mer à Marseille est toujours très chargé en aluminium et en plomb également. Ces éléments-là remontent régulièrement avec des particules en suspension, repassent dans la chaîne alimentaire, parce qu'ils sont toujours là. Donc, ce qu'on voudrait, c'est justement ne pas avoir de sources nouvelles et relativiser l'impact de ces éoliennes par rapport aux autres sources qui existaient par rapport aux sources historiques qu'on a trouvées.

#### **Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Juste en complément avec le point de vue État, puisqu'on a aussi des faces assez controversées et on voit une des problématiques qui est qu'il est aisé de faire une controverse et en tout cas, ça peut être lancé rapidement, et ça peut prendre feu sur les réseaux sociaux, mais il y a aussi le temps de la recherche, et le temps scientifique qui sont des temps totalement disjoints et nous, sur le premier de Saint-Brieuc, il y a eu des controverses assez importantes sur la question de l'impact du parc éolien en mer sur la coquille Saint-Jacques, c'est facile à faire partir dans les réseaux sociaux, mais il se trouve que depuis, dans le contexte particulier, les pêcheurs n'ont jamais faits autant de chiffre d'affaires à Saint-Brieuc depuis que les travaux ont commencé. A priori, il n'y a pas de lien, mais étant donné qu'il y avait ce manque de retour d'expérience, en tout cas, c'est facile de lancer une controverse et pareil, je crois que c'était l'été dernier, les travaux sur Courseulles où il y a quelques mammifères marins qui ont été retrouvés sur les plages en Normandie, il se trouve qu'a priori, les causes étaient principalement des impacts avec des bateaux, ça n'avait rien à voir avec l'éolien en mer, mais là encore, il y a eu un nouvel entrant qu'on a l'impression de ne pas très bien avoir compris et donc, il y a souvent des liens qui sont faits un peu entre les effets et l'éolien en mer. Je ne dis pas que l'éolien en mer n'a pas d'impact, loin de là, il y en a, mais il faut laisser le temps à la recherche de bien comprendre ces impacts, c'est aussi l'enjeu auquel on fait face pour justifier son développement.

#### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

C'est très important pour les nouvelles générations d'arriver à avoir un discernement entre les choses qui circulent dans les réseaux sociaux, parfois dans la presse qui se précipite sur l'information sans trop la vérifier et les informations scientifiques. Prenez le réflexe d'aller vérifier vos sources et d'aller chercher l'information scientifique avant de juger par vous-même une information qui va apparaître à un moment donné.

#### **Intervenant (étudiant)**

C'est bien que vous ayez le micro Daniela, parce que la prochaine question est pour vous. *[partie manquante]* on avait une question, comment est-ce que vous comptez minimiser l'impact environnemental tout au long du cycle de vie d'une éolienne ?

#### **Georges SAFI, France Énergies Marines**

Ça, c'est quelque chose que vous allez retrouver dans le dossier des développeurs qui vont avoir un parc, quand ils vont faire l'étude d'impact environnemental, ils sont dans l'obligation de prendre en considération ce qu'on appelle les séquences ERC et de mettre en place des mesures pour essayer de soit éviter l'impact, soit réduire l'impact ou compenser l'impact. Ça, ce sont des choses qui sont très cadrées et ça fait partie du rôle des développeurs quand ils commencent à mettre en place un parc, quand ils sont sur le dossier de déploiement d'un parc, il y a une étude d'impact environnemental associée avec laquelle il y a ces séquences qui doivent être précisées, comment est-ce qu'ils peuvent éviter ou réduire ou compenser les différents impacts. C'est toute une démarche. Ils commencent par identifier les impacts potentiels, prioriser justement par rapport au niveau d'impact les actions, et mettre en place des séquences d'évitement et de réduction. Nous, en tant que chercheur et avec des projets de recherche pour accompagner, on peut avoir toute une réflexion sur la partie effectivement réduction, l'évitement, ça peut être fait de différentes manières. Mécaniquement, c'est par application des espaces maritimes, ensuite, ça peut être par différentes approches design qui peuvent en effet permettre d'éviter un impact, la question reste large.

Pareil pour l'implantation, donc nous, on peut accompagner sur des projets de recherche pour essayer de réfléchir à certaines activités qui permettent d'éviter ou de compenser ou de favoriser la biodiversité. La récemment, justement, on était en réflexion avec des partenaires sur ce qu'on appelle l'éco-design, quel rôle l'éco-design peut avoir dans l'optimisation peut-être des effets récifs si on ne veut renforcer, pas forcément renforcer, mais améliorer la biodiversité locale, est-ce qu'on peut utiliser justement ces structures pour intégrer peut-être des espèces qui sont en danger, de manière à avoir des supports de protection et de développement. Il y a toute une réflexion, nous, on peut réfléchir à ça, on peut discuter avec des experts sur ces sujets-là, on peut faire des simulations et on peut apporter des éléments de réponse sur l'évitement.

#### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

Du point de vue environnement, ce qu'on essaye de faire, c'est d'avoir une gestion durable. Par ça, on comprend à la fois les aspects de conservation de l'écosystème, mais aussi la prise en compte des aspects socio-économiques et culturels, qui se grave dans le temps, si on passe à un moment, ça ne fait pas vivre, il faut quand même que la société humaine puisse arriver à vivre dans ce contexte environnemental, elle, et aussi les autres espèces associées et les générations à venir. Idéalement, il faut prendre en compte tous ces éléments-là, et donc, je pense qu'on réfléchit à ces structures, c'est de limiter au maximum ces impacts dès la mise en place, sachant qu'il y aura des impacts. Encore une fois, je le dis, on entre dans un lieu, les structures ne sont pas naturelles, et forcément qu'on change le fonctionnement des systèmes, ça, on n'y peut rien, mais c'est d'essayer de limiter au maximum et de réfléchir justement, il y a eu toute cette réflexion sur la [mot manquant] où les ils seront installés et aussi les endroits où les câbles vont passer pour essayer de réduire le minimum d'impact. On a notamment dans les zones côtières des espèces fortement vulnérables et dont la croissance est très lente, donc ils vont se remettre très lentement. Heureusement, il n'y en a pas beaucoup, c'est les herbiers de posidonies qui sont très sensibles aux particules en suspension, donc forcément qu'on va changer les aménagements, on va avoir beaucoup de particules en suspension, mais si on peut essayer d'éviter l'installation dans les endroits où il y a des herbiers, essayer de limiter l'endroit où ils vont être impactés.

Il y aura un temps de résilience, cette résilience elle est un peu plus rapide que pour les substrats durs, mais on est conscient qu'en général, si on peut éviter de détruire, il faut éviter de détruire. Mais quand on ne peut pas, pour des raisons socio-économiques, on a à tout prix besoin de ces emplacements, en va essayer de faire en sorte que ce soit le moins impactant possible.

#### **Intervenant (étudiant)**

Merci pour ces éléments de réponse, j'ai une question dans le public.

#### **Intervenante (étudiante)**

Je me demandais quelle était votre influence sur les gens qui développent ces projets, parce que là, vous donnez des recommandations de la recherche, mais à quel point ceux qui développent ces projets sont obligés d'écouter vos recommandations, sont obligés de minimiser leur impact sur l'environnement. Est ce que vous avez l'impression d'être écoutés, est-ce que vous avez l'impression qu'ils se soucient de ça ou pas vraiment ?

#### **Georges SAFI, France Énergies Marines**

Oui... Nous, on est une structure France Énergies Marines qui est une structure un peu particulière, c'est une structure, c'est un institut de recherche privé qui a des membres avec qui on va travailler, qui sont pour développer des projets collaboratifs. Parmi les membres, on a des représentants de toute la filière autour des éoliennes, on va avoir autant de développeurs que des services de l'État, que des partenaires académiques, que des collectivités territoriales, etc., et on travaille tous ensemble autour des projets de recherche. L'objectif commun, c'est d'aller vers des outils qui accompagnent le développement de la filière. Pour prendre un exemple, la partie sur l'effet barrière j'avais un projet, le projet au sol sur la standardisation des outils et des méthodes de suivi de la migration marine à l'échelle des parcs éoliens offshore, c'est un projet qui est en cours de finalisation. C'est un projet qui a vraiment permis de faire un travail de fond sur le besoin d'harmoniser et d'adapter les protocoles de suivi de la migration marine, ce qu'on entend par migration marine, c'est essentiellement mammifères marins, les oiseaux marins et grands poissons, adapter des protocoles de suivi avec des survols aériens, de manière à ce qu'on puisse adapter des protocoles historiques à l'installation des parcs éoliens. Cette installation induit un changement de protocole il faut changer l'altitude de vol pour pouvoir réaliser le même type d'observation. Ce changement d'altitude de vol implique forcément une réadaptation pour ne pas perdre l'historique de la connaissance qu'on avait avant. Donc, on a fait tout un travail et aujourd'hui, les protocoles et les recommandations qui sont issues de ce projet-là sont appliqués par l'État sur de nouveaux appels d'offres, donc ils pourront utiliser ces protocoles, toutes les recommandations qui sont sorties de ce projet-là, c'est déjà en application et on est écouté au niveau des développeurs, en fait, si vous voulez, les informations qui sortent du projet c'est aussi pour dire attention, si vous ne faites pas les choses de telle manière, on risque d'avoir de l'information qui est critiquable. Donc en fait, toute la filière accepte de travailler ensemble et à utiliser des outils robustes pour pouvoir faire de supports environnementaux. Oui, il y a de l'écoute et de l'échange et on travaille en collaboration avec les acteurs de la filière de l'éolien, mais aussi avec d'autres acteurs, parce que c'est important aussi les questions d'intégration, de prendre en compte les cours d'usage des espaces marins, donc on a aussi beaucoup la filière usagers de la comme la pêche, je pense que toi, Daniela,

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

tu interagis beaucoup avec eux aussi.

### **Daniela BANARU, Institut Méditerranéen d'Océanographie**

La pêche est très inquiète, vous avez vu 25 % de la zone du golfe du Lion couverte par les éoliennes, c'est un grand territoire de pêche qui concerne des filières, les chalutiers, plusieurs métiers français et italiens qui sont concernés. Donc, effectivement, il y a beaucoup d'échanges dessus. Moi aussi, quand on m'a posé la question, je me suis demandé la même chose, est-ce qu'au moment des appels d'offres, ceux qui font les appels d'offres, est-ce qu'ils sont obligés de tenir compte de ce que nous on leur demande de faire ? Est-ce que l'État leur impose à un moment de suivre nos recommandations ?

### **Matthieu LAURENT, Direction générale de l'énergie et du climat**

Je vais parler pour l'État et je laisserai ensuite Nicolas compléter, juste un instant rappeler que l'État a des missions multiples, il a une mission énergétique et évidemment, c'est porté par la Madame la Ministre Agnès PANNIER-RUNACHER, mais il a des missions aussi pour la biodiversité porté par Christophe BÉCHU et si vous regardez effectivement les annonces sur l'éolien en mer, à chaque fois, on est habitué à ce que ce soit le secrétaire d'État à la mer, ministre de la transition écologique et la préservation du territoire, ministre de la transition énergétique qui est ici pour montrer un petit peu qu'on essaye d'avoir de la cohérence sur l'ensemble de ces coquilles, ce n'est pas évident, parce que c'est d'un intérêt parfois contradictoire.

Mais il y a vraiment un objectif de conciliation de l'éolien en mer et de la biodiversité, c'est pour ça notamment qu'il y a un vaste programme d'acquisition de connaissances et d'approfondissement de la question de l'impact de l'éolien en mer qui a été menée qui est financée sur trois ans à hauteur de 50 millions d'euros qui s'appellent l'observatoire de l'éolien en mer, l'objectif est une archive de la connaissance, afin que les projets s'insèrent au mieux dans leur environnement. Sur la question de la prise en compte de la recherche sur des projets éoliens en mer, il faut savoir que le développeur, il a déposé des demandes d'autorisations et dans ses demandes d'autorisation il va y avoir un moment une enquête publique, c'est-à-dire qu'on va se tourner vers le public et vers la communauté scientifique, en disant voici ce qu'on propose d'autoriser sur ce parc, et là, il y a un droit de retour. Chacun va pouvoir donner son avis, et en fonction de ces avis, le préfet va dire OK ce projet a un gros impact sur l'environnement et il ne les mentionne pas du tout, du coup, c'est quelque chose sur laquelle je vais pouvoir challenger le chef de projet et éventuellement le faire bouger. Cette consultation du public au moment des demandes d'autorisation, elle vise à ce qu'au maximum de la recherche et de la connaissance disponible puisse être remise sur la table elle a été écartée de manière involontaire ou en tout cas considérée dans les autorisations sur ces projets.

### **Nicolas BOUTIN, délégué suppléant à France Renouvelables**

En fait, il y a plusieurs éléments, déjà, de manière un peu académique, quand on répond aux appels d'offres, l'État nous demande la séquence ERC, nous demande le budget en face, donc, qu'on le veuille ou non, on est obligé de le faire et c'est très bien, on est très content de le faire. Deuxièmement, aujourd'hui même si pour certains et c'est mon cas, on est encore en phase d'appel d'offres, dès maintenant on rencontre les parties prenantes, les O.N.G. diverses et variées pour travailler ensemble. On fait des groupes de travail, on regarde les problématiques et on avance ensemble, globalement, ce qu'il faut avoir en tête, c'est que ces projets d'éolien offshore, biodiversité ou pas, aujourd'hui, c'est fini le temps où on mettait des projets un peu au forceps. Aujourd'hui, il faut de la concertation avec les parties prenantes, les pêcheurs, etc., et ça, ça se construit dès l'appel d'offres, dès le début, dès que le projet est embryonnaire. Il faut rencontrer ces gens et co-construire le projet avec eux et c'est comme ça que le projet sera *in fine* de bonne facture et accepté par tout le monde et à commencer par la nature. Merci.

### **Intervenant (étudiant)**

Merci pour ces éléments de réponse, le temps qui n'était imparti est épuisé. Nous allons passer à la dernière phase avec la conclusion du débat qui sera présenté par ma camarade Bouchra.

### **Intervenante (étudiante)**

Merci à vous. On voudrait avant tout remercier les intervenants d'avoir répondu présents. On remercie la CNDP de nous avoir permis de contribuer sur cette phase très importante pour nous étant des futurs ingénieurs du secteur éolien en mer. On aimerait aussi remercier Monsieur TOUBOUL et l'École de nous avoir donné l'occasion de réaliser ce débat. On aimerait aussi remercier les étudiants et j'espère que ce débat vous a permis d'avoir une vision un peu plus éclairée finalement de l'exploitation en mer et finalement, comme vous l'a conseillé Monsieur FOURMY, vous inviter à consulter le site officiel de la

débat public organisé par



La Commission nationale du débat public  
244 boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - T. +33 1 40 81 21 22  
Site du débat : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

CNDP où vous pourrez donner votre avis, soit sur l'onglet « donner son avis », ou l'onglet « faire l'expérience ». Merci.

*Applaudissements.*

### **Étudiant**

Un petit dernier mot pour les étudiants qui veulent valider leur présence, il y a Olivia qui vous attend en haut de l'amphithéâtre si vous voulez valider avec elle avant de sortir. Merci.