

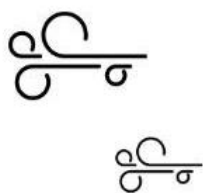
## ÉTUDE DE CAS

# FACE AUX DÉFIS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : LES ÉOLIENNES EN MER SOLUTION DURABLE OU UTOPIQUE ?



Zoé ROMAIN 21608486  
Lucie BEDART 22211504  
Chloé LEDEME 21903388  
Emmie VOET 22200085





# REMERCIEMENTS

## REMERCIEMENTS

Nous souhaitons adresser nos remerciements à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de notre étude de cas.

Nous remercions particulièrement Mme Sylvie Le Calvez, professeure associée de l'Université de Caen-Normandie, pour son accompagnement et les conseils apportés tout au long de notre travail.

Nous adressons des remerciements à toute l'équipe pédagogique du Master 2 Développement durable : stratégies de concertation et de communication pour nous avoir permis d'enrichir nos connaissances.

Enfin, nous tenons à remercier nos camarades de Master, nos compagnons d'aventure, pour leurs conseils et leur bonne humeur.



# SOMMAIRE

## SOMMAIRE

I. UN CONTEXTE PROPICE AUX ÉOLIENNES EN MER .....	7
1. L'urgence de la transition énergétique.....	7
2. D'éoliennes terrestres à éoliennes en mer .....	8
3. Débat national sur la planification des énergies marines renouvelables ...	10
II. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉOLIEN en mer .....	12
1. Fonctionnement des éoliennes en mer.....	12
2. Les différents types d'éoliennes en mer .....	13
3. Acteurs de l'éolien et processus de décision .....	14
4. Enjeux d'aménagement du territoire.....	16
III. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX.....	17
1. Impact environnemental de production.....	17
2. Impact sur la biodiversité.....	20
IV. IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES .....	25
1. Ralentissement de l'économie locale .....	25
2. Dynamisation des activités portuaires locales .....	29
V. ENJEUX D'ACCEPTABILITÉ DES ÉOLIENNES EN MER .....	32
1. Arguments d'opposition qui influencent l'acceptabilité .....	33
2. Stratégie d'acceptabilité mise en place par l'État .....	36
VI. ANALYSE DE LA COMMUNICATION .....	39
1. Réseau de transport de l'électricité (RTE).....	39
2. Maître d'ouvrage : l'État.....	39
3. Commission nationale du débat public .....	41
CONCLUSION .....	43
GLOSSAIRE .....	45
ANNEXES.....	46
BIBLIOGRAPHIE .....	51

## **INTRODUCTION**

Dans une optique d'indépendance énergétique et de limitation des gaz à effets de serre au niveau mondial, la France s'est fixé plusieurs objectifs énergétiques à horizon 2050. Dans son plan de programmation de l'énergie, l'État indique la part d'énergies renouvelables qu'il souhaite atteindre grâce à des objectifs ciblés. Nous nous intéressons dans cette étude de cas à l'énergie marine renouvelable (EMR) qu'est l'éolien en mer. Nous prendrons en compte son rôle dans le processus d'évolution de la planification maritime. Cette planification organise les activités humaines se déroulant en mer et établit un document stratégique pour chacune des quatre façades maritimes françaises (DSF). L'organisation des activités en mer est étudiée sous des prismes économiques, environnementaux et sociaux, qui sont indispensables au développement durable et soutenable d'un pays. Les parcs éoliens en mer vont se développer dans les prochaines années pour accélérer la transition énergétique. Conformément aux réglementations établies dans le Code de l'Environnement, l'État a dû mettre en place une stratégie de concertation pour échanger avec les différents acteurs maritimes sur les conséquences possibles de cette nouvelle activité. Le territoire français possède, depuis 2023, 1,5 Gigawatts (GW) de puissance éolienne en mer en fonctionnement sur ses côtes et souhaite atteindre 45 GW d'ici 2050. Concrètement, cela se traduirait par une cinquantaine de nouveaux parcs éoliens en mer sur l'ensemble des façades maritimes.

Nous allons donc analyser les enjeux de l'implantation de parcs éoliens en mer en France. Cette étude permettra de répondre à la problématique suivante :

### **Face au défi de la transition énergétique : les éoliennes en mer, solution durable ou utopie ?**

Nous verrons dans un premier temps le cadre dans lequel les éoliennes en mer sont développées ainsi que leurs caractéristiques. Dans un deuxième temps, nous analyserons les impacts environnementaux à travers le bilan carbone relatif au cycle de vie des éoliennes et les effets observés sur les écosystèmes. Nous étudierons ensuite les impacts socio-économiques de ces installations. Nous ferons également une analyse de l'acceptabilité autour des projets de parcs éoliens en mer en France. Enfin, nous terminerons par une analyse de la communication mise en place autour du projet.

## I. UN CONTEXTE PROPICE AUX ÉOLIENNES EN MER

### 1. L'urgence de la transition énergétique

Une éolienne en mer est une éolienne installée en mer qui permet de convertir la force du vent en électricité. Le terme offshore vient de l'anglais "en mer" signifiant "hors-côtes" et s'oppose aux éoliennes terrestres dites "onshore". Les éoliennes en mer fonctionnent de la même manière que les éoliennes terrestres, mais elles sont plus grandes et produisent donc plus d'électricité. Il est également possible de qualifier les éoliennes d'aérogénérateurs, étant donné leur capacité à produire cette électricité.

À l'échelle mondiale, les énergies renouvelables se sont développées ces dernières années pour plusieurs raisons. Premièrement, les États se préparent à faire face à l'épuisement des ressources d'énergies fossiles dans quelques décennies, annoncé par les spécialistes et scientifiques du monde entier. Ces ressources, indispensables pour notre économie actuelle, pourraient mener à des conflits financiers et géopolitiques si elles venaient à disparaître. Ensuite, les émissions de gaz à effets de serre émises par la combustion des énergies fossiles sont une des principales causes du réchauffement climatique. Les dispositions prises par l'État français s'inscrivent dans les directives européennes de 2008 et de 2014. La directive cadre pour la planification de l'espace maritime fut établie en 2008 et la directive cadre stratégie pour le milieu marin en 2014. L'Union européenne s'est ainsi fixé des objectifs internationaux pour développer ses énergies renouvelables, notamment les éoliennes en mer grâce au Green Deal européen. Ce sont 300 GW d'énergie éolienne qui sont prévus à l'horizon 2050 sur les territoires européens.

Pour légiférer sur ces directives et organiser le développement des énergies renouvelables sur son territoire, la France a créé le Plan de programmation énergie (PPE) en 2016. Il se base sur la loi sur la transition énergétique et la croissance verte (LTECV) de 2015, évoquant le déploiement par la France de 32 % d'énergies renouvelables d'ici 2030. Ce plan est révisé tous les 5 ans pour s'adapter aux changements et réalisations en cours. Il reprend les orientations que se fixe l'État quant à la gestion des différentes formes d'énergies renouvelables, aux objectifs alloués à chacune d'elle et aux investissements planifiés pour y parvenir. En 2022, un objectif de 45 GW d'électricité produite par l'éolien en mer a été fixé pour 2050. Récemment, l'État a finalement décidé de ne plus se fixer d'objectifs concrets et chiffrés quant au déploiement des énergies marines renouvelables. Cette forme d'énergie éolienne innovante et récente requiert des investissements colossaux de la part de l'État et des investisseurs. Pas moins de 40 milliards d'euros d'investissements sont envisagés dans les 15 prochaines années afin de développer cette filière, dont 50 % sur des projets français.



Ces derniers se développent grandement et ont une capacité croissante. Concrètement, le parc éolien de Saint Nazaire, déjà fonctionnel, est doté de 80 éoliennes de 6 MW chacune. La puissance totale du parc s'élevant à 480 MW, il peut fournir annuellement 700 000 personnes en électricité. Si l'objectif initial est atteint en 2050, environ 65 000 000 personnes pourront bénéficier d'énergies renouvelables grâce à l'éolien en mer, soit presque toute la population française.

Pour mettre en place les recommandations et ambitions du PPE, des lois ont été mises en place à l'échelle nationale afin de guider les différents acteurs de l'énergie. Il a ainsi inscrit les directives européennes dans le code de l'environnement. La loi de programmation sur l'énergie et le climat (LPEC) a été adoptée en 2019 et fixe les objectifs de neutralité carbone de l'État ainsi que ceux inscrits dans la première période du PPE de 2018.

En parallèle du plan global sur l'énergie, a été créé le document stratégique de façade (DSF) pour organiser les différentes activités en mer et étudier le potentiel énergétique disponible. Le déploiement de l'éolien en mer est soumis à l'exercice de planification maritime lancé en France afin de définir les zones prioritaires des parcs. Il prendra en compte les enjeux de cette énergie marine renouvelable (EMR) qui se sont intensifiés avec le changement climatique, le besoin croissant d'énergie renouvelable sur le territoire français mais aussi l'avis de tous les acteurs grâce à une période de concertation. Le DSF est ensuite établi pour recenser toutes les activités maritimes professionnelles ; de la pêche côtière à la pêche au large et au transport maritime. À l'issue de ce DSF, pourront être établis les potentiels espaces d'implantation de parcs éoliens en prenant en compte les activités existantes et les populations marines présentes.

Le premier parc éolien offshore fut installé au Danemark en 1991 pour une puissance unitaire de 450 KW.



## 2. D'éoliennes terrestres à éoliennes en mer

Les éoliennes terrestres ont longtemps fait débat au sein de la population qui regrettait une dénaturation du paysage, impactant la valeur foncière et l'attractivité touristique des territoires, et une surproduction d'électricité. De plus, certains relèvent des nuisances sonores et s'interrogent sur la potentielle dangerosité radioélectrique de l'acheminement du courant vers les centrales. Pourtant, à ses débuts, l'éolien terrestre a plutôt bien fonctionné. La première éolienne a été installée en 1990 et on en compte à présent près de 2 000 sur le territoire français. Celles-ci n'émettant pas de gaz à effet de serre, elles permettent de limiter le réchauffement climatique tout en sortant peu à peu des énergies fossiles.

Face aux contraintes qu'imposent les éoliennes terrestres, à leur meilleure performance et au besoin croissant d'énergie nationale, renouvelable et compétitive, les éoliennes en mer ont été envisagées comme une solution durable. Cependant, à l'heure actuelle la production éolienne n'est pas suffisante pour remplacer l'énergie nucléaire et pétrolière utilisée. En 2022, les éoliennes terrestres produisaient 20 GW d'électricité. Leur production d'électricité devrait atteindre seulement 24,5 GW d'ici 2050. Les éoliennes en mer sont privilégiées pour accélérer la production d'énergie française. La France possède un avantage par rapport à d'autres pays du monde : sa ressource en vent. Étant bordée de moitié par la mer et l'océan, la France possède le 2e gisement de vent d'Europe, ce qui favorise le développement de l'éolien. L'envolée du prix du gaz après le début de la guerre en Ukraine et la sécheresse de 2021, qui a réduit la production hydraulique française, ont été des facteurs de développement des énergies éoliennes en mer. Les derniers appels d'offres bénéficient d'une meilleure acceptabilité car les coûts de l'éolien en mer diminuent. Le recours à l'éolien en mer permet de diminuer les coûts globaux du système électrique. En produisant de l'énergie directement sur son territoire, la France devient indépendante des énergies produites à l'étranger. Ainsi, les potentiels conflits internationaux ou la raréfaction des énergies auront moins d'impact sur la disponibilité en énergie de la France.

L'énergie  
**photovoltaïque** a une  
production de 20 GW et  
l'**hydroélectricité** de  
25,7 GW.



L'éolien en mer possède de nombreux avantages par rapport au système classique. Grâce à leur localisation loin des côtes, ces éoliennes marines offrent une meilleure condition aux vents et donc une meilleure rentabilité. En effet, les vents s'y trouvent plus stables et fréquents que sur terre. Une éolienne marine peut ainsi produire deux fois plus d'électricité. L'éolien en mer est apparu bien après les premières éoliennes terrestres et a pu bénéficier d'avancées technologiques. Cette énergie est donc optimisée et constamment améliorée suivant le développement de la filière.

Des difficultés sont cependant à prendre en compte et à anticiper avant de pouvoir développer les éoliennes en mer. Leur installation est plus complexe que pour les éoliennes terrestres et elle nécessite plus de main d'œuvre et de matériel. De ce fait, ces éoliennes sont plus coûteuses à la fabrication puis pendant leur mise en fonctionnement, en raison des coûts de raccordement et de fondation. Enfin, le raccordement se trouve complexifié et composé de kilomètres de câbles souterrains. Des infrastructures spécialisées doivent être créées pour répondre à la production d'un parc éolien en mer. Ces coûts de raccordement représentent  $\frac{1}{3}$  du coût total contre seulement 10 % auparavant.

### 3. Débat national sur la planification des énergies marines renouvelables

L'article 7 de la Charte de l'environnement énonce le droit de chaque citoyen à l'information et à la participation concernant les questions environnementales. Depuis 1997, la Commission nationale du débat public (CNDP), une entité administrative indépendante agissant en tant qu'interface entre le Maître d'ouvrage et les citoyens, est mandatée pour garantir ce droit. Ainsi, le 20 novembre 2023, l'État a confié à la CNDP la responsabilité d'initier un débat public national intitulé 'La Mer en Débat', portant sur la planification maritime relative à l'avenir de la mer, du littoral, de la biodiversité marine et de l'éolien en mer sur les différentes façades maritimes françaises.

L'avenir des mers et des océans pose question dans ce débat, en particulier en vue de l'installation de nombreux parcs éoliens en mer. Durant ces échanges sont présentés les objectifs de l'État au public, à savoir l'implantation de 45 GW d'électricité produite par l'éolien en mer. L'enjeu est de préserver la biodiversité et l'activité humaine du milieu tout en maintenant son bon état écologique, il est donc nécessaire de trouver le juste milieu entre activité économique et protection de l'environnement. Les questions de la transition énergétique, de la représentation de la mer par les usagers et de la situation économique et sociale pour l'ensemble des acteurs sont notamment mises en avant dans ce débat. Ce débat public d'une durée de 5 mois a donc une grande importance et doit être mené en favorisant la démocratie participative afin de rendre la prise de décision efficace.

La planification maritime est notamment effectuée en concertation avec des professionnels du milieu, en amont des débats publics qui, eux, intègrent la population. Pour organiser au mieux cette concertation préalable, des conseils maritimes de façade (CMF) ont vu le jour en 2011 suite aux lois Grenelle de l'environnement de 2009 et de 2010. Ce conseil de 80 personnes est obligatoirement consulté avant chaque projet maritime.

La réduction de notre dépendance aux énergies fossiles est un but majeur, potentiellement atteignable par l'installation en masse d'éoliennes en mer, selon l'État. Celui-ci doit fournir aux citoyens des moyens de vérification et des informations concernant les consommations énergétiques réelles de la France et la manière dont leur avis a été pris en compte. Tout le monde ne pourra pas être satisfait étant donné le nombre d'avis divergents mais l'État doit pouvoir justifier et assumer les décisions qui seront prises ; même si elles pourraient aller à l'encontre du bien-être environnemental ou économique du secteur maritime. La CNDP, chargée de la communication autour de ce débat national, rendra un rapport à l'État à la suite du débat. Celui-ci permettra la mise à jour du DSF existant en prenant en compte les conclusions de la participation du public.

L'éolien en mer émerge donc dans un contexte propice à son essor, marqué par la nécessité de diversifier les sources d'énergie et de lutter contre le changement climatique. Malgré les défis, il représente une solution prometteuse pour répondre aux besoins énergétiques futurs tout en préservant l'environnement.

## II. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉOLIEN en mer

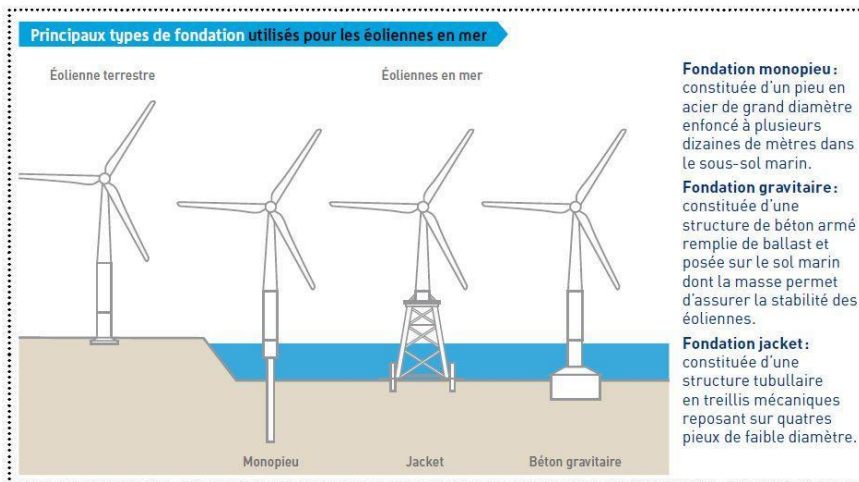
### 1. Fonctionnement des éoliennes en mer

Les éoliennes en mer sont, comme les éoliennes terrestres, composées de trois éléments principaux, mais ont des dimensions supérieures. Elles sont constituées d'un mât, d'une hélice, qui contient les 3 pales, et d'une nacelle. L'électricité est produite grâce à la rotation des pales. En effet, la force du vent et le rotor situé en haut du mât créent une rotation des pales qui déclenche l'alternateur situé dans la nacelle, générateur de courant. Le rotor peut s'élever, selon la taille de l'éolienne, de 10 à 100 mètres de hauteur. Après sa production, l'électricité est envoyée dans le mât, les câbles puis les lignes électriques de raccordement grâce au transformateur. Ce dernier a pour but d'élever la tension électrique produite pour la transporter plus rapidement dans le réseau électrique jusqu'au centre de raccordement. Pour fonctionner durablement et efficacement, ces éoliennes nécessitent une vitesse des vents précise, calculée par l'échelle de Beaufort selon une cote de 0 à 12 degrés. La vitesse de démarrage est de 15 km/h soit 2 Beaufort tandis qu'elles peuvent fonctionner jusqu'à des vents à 90 km/h, équivalents à 11 Beaufort. L'éolienne s'arrêtera ensuite de fonctionner pour des raisons de sécurité. Globalement, la vitesse idéale des vents pour une éolienne en mer est de 45 km/h. Les tempêtes ne sont pas un facteur d'efficacité qui permettrait une utilisation optimale des éoliennes en mer.

Par ailleurs, les éoliennes ont un temps de fonctionnement partiel de 80 %. On note toutefois que le rendement ne cesse de s'améliorer grâce à la recherche et aux avancées technologiques. Une éolienne moyenne produit aujourd'hui 8 MW d'énergie et a un rendement de 30 à 50 % voire 65 % de sa puissance théorique. Ces variations fluctuent selon l'ancienneté de l'éolienne mais aussi son processus de création, sa taille ou encore sa position face aux vents. La durée de vie des éoliennes est de 25 ans. À la fin de leur cycle de vie, les éoliennes en mer doivent être démontées puis recyclées selon la loi.

## 2. Les différents types d'éoliennes en mer

Il existe aujourd'hui plusieurs types d'éoliennes en mer. Leur différence se trouve principalement dans le type de fondation nécessaire pour être installées. On trouve notamment les éoliennes posées en mer et les éoliennes flottantes. Les plus fréquentes sont



Principaux types de fondation utilisés pour les éoliennes en mer © Parc éolien en mer de Fécamp

les éoliennes posées de type monopieu. On trouve aussi des éoliennes dites jacket et gravitaires (annexe). Ces éoliennes ancrées dans le sol sont utilisées pour une fixation à moins de 50 m de profondeur. Au-delà, on privilégiera les éoliennes flottantes, très peu utilisées actuellement. Ces dernières sont composées de flotteurs posés sur des ancres. Comme pour les éoliennes posées, il y a plusieurs types d'éolien flottant : le support semi-submersible, le support barge et le support avec ancrage à lignes tendues. Leur différence repose dans le type d'ancrage qui varie selon la taille de l'éolienne.

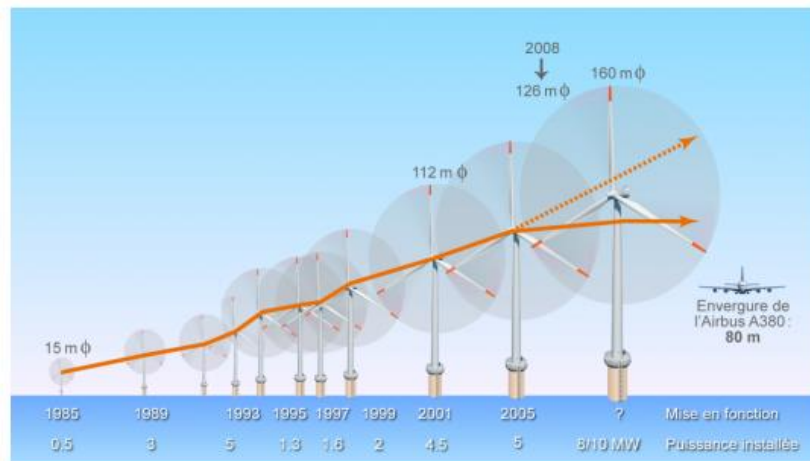
Le choix du type d'éolien utilisé dépend de la nature du projet (taille et distance côtière des éoliennes), des turbines utilisées ou du type de terrain marin. En effet, l'éolien flottant est privilégié dans des mers plus profondes (jusqu'à 200 mètres de profondeur). Les parcs actuels se situent entre 10 et 40 km des côtes et mesurent de 60 à 300 km<sup>2</sup>. Avec un espacement minimum de 1 km entre chaque éolienne, ils possèdent entre 40 et 80 éoliennes selon la surface disponible. Selon le type d'éolienne, ces dernières doivent respecter un certain espacement entre elles dans le parc éolien pour ne pas engendrer des effets de sillage et donc, à terme, une baisse de la productivité.

Gregory Pinon, chercheur en génie mécanique à l'Université du Havre, a évoqué lors de son intervention à l'université les avancées actuelles en termes d'éolien. L'éolienne la plus puissante, l'Haliade X, créée par l'entreprise franco-américaine GE en mer Wind possède une puissance de 12 MW et une capacité de charge de 63 % contre 45 % auparavant. L'Haliade X mesure notamment une hauteur presque équivalente à la tour Eiffel soit 270 m de haut. Il y a 10 ans, les éoliennes avaient une puissance moyenne de 10 MW pour une hauteur de 180 m. Les progrès éoliens atteignent cependant une limite dans la hauteur toujours plus

impressionnante de ces géants des mers. En effet, les coûts de production et la manutention nécessaires pour mettre en place ces éoliennes en mer amènent de plus en plus de difficultés à la filière.

### 3. Acteurs de l'éolien et processus de décision

Aujourd'hui, l'industrie de l'éolien doit faire appel à de nombreux acteurs pour mettre en place ses différents projets en mer. Avant toute chose, le droit et les lois françaises doivent être respectés et mis en place. Toute installation d'éolienne d'une hauteur supérieure à 12 mètres nécessite l'obtention d'un permis de construire. De plus, le démantèlement et



*Évolution de la taille et de la puissance des éoliennes offshore © Connaissance des énergies*

la remise en état du site à la fin de l'exploitation sont à la charge de l'exploitant. Depuis 2010 et la loi Grenelle II, la création d'un parc éolien est soumise au régime d'autorisation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et doit se situer à minimum 500 mètres des habitations déjà en place. Une demande de raccordement doit être faite auprès du gestionnaire du Réseau de transport de l'électricité (RTE) pour toute éolienne d'une production supérieure à 12 MW ainsi qu'une demande de mise en service si la puissance du site est supérieure à 50 MW.

Les États sont des acteurs essentiels dans l'industrie de l'éolien. En effet, l'Asie et l'Amérique du Nord sont les deux plus grands fournisseurs d'électricité éolienne, terrestre et maritime confondues ; l'Europe se trouve en 3ème position. Concernant les éoliennes en mer, l'Europe se trouve pionnière, devant les géants asiatiques et américains. Ses principaux fournisseurs d'énergie éolienne sont l'Allemagne avec une production de 60,8 GW, la France se trouve à la 4ème place à l'échelle européenne. Le Royaume-Uni est le leader mondial de l'éolien en mer avec une production de 14 GW.

Les industriels qui fabriquent les éoliennes en mer jouent, quant à eux, un rôle important dans l'emplacement et la mise en service de ces transformateurs d'énergie ; comme Sewind, en Chine, et Siemens, en Allemagne. Le plus grand fabricant de pales d'éoliennes en mer LM Wind Power est danois et exploite l'usine de pales de Cherbourg. En France,

l'assemblage des éoliennes en mer ne se fait pas à un endroit en particulier mais au sein de nombreuses sociétés françaises de la filière éolienne.

Jusqu'en 2023, les parcs éoliens étaient créés par appel d'offres de la part de l'État. Désormais, les appels d'offres ne s'effectueront plus pour la création de chaque parc éolien. En effet, le DSF qui est en cours d'établissement requiert l'avis de la population pour les six prochaines années. EDF Énergies Nouvelles (EDF EN) est un acheteur majeur des derniers parcs éoliens en Europe, ayant pour concurrents directs Hyperdrola, en Espagne, et Statkraft, en Norvège. Par ailleurs, les groupes pétroliers commencent eux aussi à investir dans les énergies renouvelables tel que l'éolien en mer.

En outre, des bureaux d'études, des développeurs, des maîtres d'œuvres et exploitants travaillent aussi à la réalisation de parcs éoliens en mer. Des avocats et des assurances sont aussi nécessaires pour faire face à d'éventuels problèmes.

L'industrie éolienne est répartie dans beaucoup de pays du monde et contribue à la complexité de la filière. Cependant, les nacelles et les pales sont principalement produites en Europe. Bien que la France n'ait que très peu de parcs éoliens installés en mer, elle produit le tiers des usines qui fabriquent ces éléments en Europe. Un pacte éolien en mer a été conclu pour développer la production des éoliennes sur les territoires européens et notamment français. Les bases de maintenances sont installées auprès des ports et usines de fabrication pour une meilleure réactivité des opérateurs et développer l'économie locale. La fabrication des éoliennes fait donc appel à de nombreux acteurs mais tend à s'organiser pour une production plus locale et un développement de l'industrie française.

Différentes étapes sont nécessaires à la mise en place d'un parc éolien en mer. Tout d'abord, le pétitionnaire (le Maître d'Ouvrage) établit un dossier de demande d'autorisation : phase en amont durant jusqu'à deux mois. Le projet se poursuit avec une phase de débat public de 4 à 6 mois pour prendre en compte les avis des professionnels et des citoyens dans le processus de prise de décision. Puis, une étude des progrès et des possibilités est appréhendée durant la phase d'examen par le Maître d'ouvrage (MO) puis par le réseau de transport de l'électricité (RTE). Des études techniques et environnementales sont ensuite mises en place. Le dossier est déposé puis inspecté par les différentes commissions concernées et autorités administratives compétentes. Une fois l'avis rendu, les citoyens sont consultés durant l'enquête publique et leurs avis feront l'objet d'un rapport d'enquête remis à l'autorité administrative décisionnaire. Cette dernière bénéficie de 2 mois pour prendre sa décision. Suite à la validation des appels de financement, la phase de construction peut démarrer. La mise en service et la maintenance sont assurées jusqu'au démantèlement et à



la remise en état du lieu, prévus 25 ans plus tard. Toutefois, un recours est possible pour tout tiers démontrant une inadaptation ou une insuffisance des prescriptions établies par rapport à la réalité des faits. Ces procédures judiciaires peuvent considérablement retarder la mise en place d'un parc éolien et prolonger les délais de concertation de plusieurs années, comme cela a été le cas à Courseulles.

Les procédures de construction de parcs éoliens sont très longues et compliquées et sont de ce fait difficilement compréhensibles par les citoyens. Cela peut expliquer un certain manque d'implication de leur part et fait écho à la complexité du système administratif français.

#### 4. Enjeux d'aménagement du territoire

Lorsqu'une éolienne est installée en mer, un réseau de raccordement doit être mis en place par le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité (RTE) pour apporter l'électricité sur le territoire. Ces réseaux de câbles et l'espacement des éoliennes font l'objet de débats au sein de la filière de la pêche. Beaucoup s'inquiètent de l'avenir des parcs pêchants actuels (parcs dans lesquels la pêche peut être pratiquée) et se demandent s'ils pourront pratiquer leur activité dans les futurs parcs éoliens. Selon les déclarations actuelles, les parcs éoliens pouvant être installés dès 2025 seront pêchants et les éoliennes espacées de 2 km les unes des autres. Concrètement, un pêcheur devrait donc rencontrer une éolienne tous les quarts d'heure, ce qui, dans les faits, ne devrait pas constituer un risque d'inquiétude majeur. Par ailleurs, les parcs peu éloignés des côtes pourront bénéficier d'une plateforme commune de conversion d'électricité ; diminuant ainsi le nombre de câbles et simplifiant le transport du courant. On compte aujourd'hui une dizaine de plateformes électriques de conversion en Europe. Elles transforment le courant alternatif produit par les éoliennes en courant continu haute tension pour un transport plus efficace vers les centres de raccordement situés sur terre. Ce courant sera ensuite converti en courant alternatif pour son acheminement vers les foyers. L'éolien flottant, bien que plus efficace et moins visible par la population car situé en pleine mer, demande plus de réflexion sur le raccordement. En effet, la distance minimum du littoral de 50 km pourrait augmenter considérablement les coûts de l'électricité produite.

Grâce aux avancées technologiques, les éoliennes en mer sont de plus en plus performantes. Par conséquent, leurs caractéristiques et les enjeux qu'elles impliquent ont vocation à évoluer. Néanmoins, les projets de parcs en mer prolifèrent ces dernières années et la production devrait être multipliée par 80 d'ici 2050.



La plus grande éolienne jamais produite a été construite à Cherbourg et au Havre.

### III. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

#### 1. Impact environnemental de production

##### a) *Durabilité et complexité des matériaux des éoliennes en mer*

Face à cette expansion des parcs éoliens en mer, qui découle des objectifs de l'Union Européenne en matière d'énergies renouvelables, il est nécessaire d'analyser les conséquences environnementales de ces installations. En France, on note une certaine prise en compte des risques environnementaux, puisque les parcs éoliens en mer sont considérés comme des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). En ce sens, au début de chaque projet, le futur exploitant du parc éolien doit inscrire dans ses comptes un apport financier proportionnel à la taille de la turbine. Par exemple, pour une éolienne de 3 MW il faut une provision de 60 000 € pour son recyclage, et l'exploitant doit la démonter et restaurer le site, même si les coûts nécessaires excèdent l'apport de base.

Après le démantèlement, les composants de l'éolienne sont triés et envoyés vers des filières de valorisation spécialisées. Afin d'évaluer de manière approfondie l'impact environnemental, il est crucial de prendre en compte l'intégralité du cycle de vie des éoliennes, depuis leur phase d'extraction.

Tout d'abord, commençons par examiner la problématique des composants. Les éoliennes en mer sont principalement composées de parties métalliques puisque la tour et le mât sont fabriqués à partir d'acier et de béton.

Les pales, quant à elles, doivent être légères et résister au vent et à la corrosion. Elles sont donc fabriquées à partir d'un matériau composite thermodurcissable en fibres de carbone (ou de verre) piégés dans une résine époxy (ou polyester). Le cœur de l'éolienne, la nacelle, est composé de métaux tels que le cuivre et l'aluminium pour les installations électriques transportant l'électricité, et d'aimants



*Les nouvelles technologies bas carbone sont avides en ressources minérales © BRGM*

permanents pour le générateur (150 à 650 par MW de puissance installée). Les aimants permanents permettent de prolonger la durée de vie et le rendement de l'éolienne, et de réduire son poids et les besoins de maintenance. Ils sont composés de 32 à 38 % de terres rares (métaux également présents dans les ordinateurs).

La majorité de ces matériaux semble être d'origine française. Néanmoins, les informations sur l'extraction et la provenance des matières premières demeurent peu accessibles, car la communication sur les éoliennes en mer met davantage en avant leur recyclabilité. Cependant, il est de notoriété publique que les terres rares proviennent de Chine. L'utilisation de terres rares est problématique en raison de leur extraction souvent non durable, des effets néfastes sur les écosystèmes locaux et de la production importante de déchets toxiques associée. Leur coût est croissant, et pour sortir de notre dépendance à la Chine d'autres sources sont envisagées comme au Brésil, au Vietnam, en Russie, en Inde, en Australie et en Laponie. Toutefois, le problème est le même : leur extraction et transport sont tout aussi polluants. Des alternatives sont donc explorées, notamment par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Cependant, on note que les nouvelles technologies bas-carbone restent fortement demandeuses en métaux, ce qui rend difficile une sortie de cette dépendance.

#### *b) Gestion de fin de vie : processus de démantèlement et revalorisation des matériaux*

La durée de vie d'un parc éolien est d'environ 25 ans. Il nécessite ensuite un démantèlement qui englobe non seulement les éoliennes mais aussi les postes de livraison et les câbles du réseau électrique. À la fin de ce processus, l'exploitant est dans l'obligation de se charger de ce démantèlement mais aussi de restaurer l'environnement du site comme à son état d'origine ou à une condition similaire à celle qu'il avait avant qu'il ne soit affecté par l'installation du parc, et de recycler les composants. Le démantèlement est effectué au port, ce qui réduit l'impact du transport selon le DMO.

Les éoliennes en mer, promues comme une solution essentielle à la transition énergétique face au changement climatique, doivent être en phase avec la protection de l'environnement. Bien que les diverses campagnes de communication mettent en avant leur recyclabilité, les pales (10 % du poids de l'éolienne) semblent être le dernier composant à ne pas être entièrement recyclable. En effet, leur recyclage est complexe et se limite actuellement au découpage ou à l'usinage des résines, qui sont ensuite transformées en produits tels que le mobilier urbain. Pour respecter le PPE de 2023 qui inclut une clause rendant obligatoire le recyclage des principaux composants des éoliennes et qui interdit l'enfouissement et le broyage des pales, les développeurs doivent trouver des alternatives de revalorisation. En ce sens, des avancées technologiques sont à l'étude. En effet, le projet ZEBRA, coordonné par l'Institut de recherche technologique Jules Verne, a pour objectif de commercialiser des pales d'éoliennes entièrement recyclables dans les 3 prochaines années.

Quant au reste de la structure ; la quasi-totalité des composants est revalorisable. Le mât et le rotor (90 % du poids de l'éolienne) sont composés d'acier et de béton facilement réutilisables dans le secteur de la construction. Il en va de même pour les installations électriques composées de cuivre et d'aluminium, des métaux largement répandus et aisément récupérables.

Cependant, le problème des terres rares n'est toujours pas résolu. Les aimants permanents, représentant seulement 0.001 % du poids de l'éolienne selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), se positionnent comme les matériaux les plus délicats à traiter dans le contexte des éoliennes. Mais, actuellement, il n'y a pas encore eu de démantèlement d'éoliennes avec aimants permanents en France. La revalorisation de ces matériaux n'est donc pas évoquée dans la communication entourant l'éolienne en mer, rendant ainsi impossible l'étude des méthodes de revalorisation existantes. A priori, il n'en existe pas à cette échelle : à l'heure actuelle le recyclage des terres rares contenues dans nos appareils électroniques est très faible en raison de la complexité du processus et des coûts associés. En dépit de ces défis, il est important de noter que l'État a fixé des objectifs ambitieux de valorisation et de recyclage des matériaux des installations classées d'ici 2024. Plus spécifiquement pour les éoliennes en mer, l'objectif est d'établir des filières dédiées permettant une valorisation complète des matériaux.

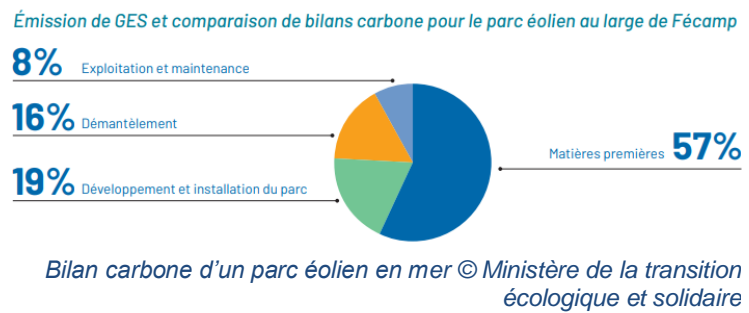
### *c) Energie grise et bilan carbone*

L'énergie grise ne se réfère pas à l'énergie générée par une éolienne à un moment donné, mais plutôt à l'énergie nécessaire dans l'entièreté de son cycle de vie (cf. schéma). Comme mentionné précédemment, la fabrication des éoliennes en mer implique une importante consommation d'énergie pour le cycle de vie des matériaux. Malgré son statut d'énergie dite "verte", l'éolienne présente un bilan carbone conséquent. Le bilan carbone mesure le facteur d'émission d'un parc en équivalent de tonnes de CO<sup>2</sup>, représentant les émissions de CO<sup>2</sup> par kWh d'électricité produite. Il englobe les émissions de gaz à effet de serre associées à : l'extraction des matières premières, la fabrication, le transport et l'installation des composants du parc éolien, puis à son exploitation, sa maintenance et son démantèlement. Cela inclut la remise en état du site et la revalorisation des composants.

Bilan carbone : le **nucléaire** produit 0,006kgCO<sub>2</sub>e/kWh, l'**hydraulique** 0,006kgCO<sub>2</sub>e/kWh, le **photovoltaïque** 0,0439 kgCO<sub>2</sub>e/kWh, et enfin l'**éolien** 0,0156 kgCO<sub>2</sub>e/kWh. A titre de comparaison, l'électricité produite avec le **charbon** produit 1,06kgCO<sub>2</sub>e/kWh.



Pour les six premiers parcs éoliens en mer installés (Yeu-Noirmoutier, Saint-Brieuc, Dieppe-Le-Tréport, Courseulles-sur-Mer, Fécamp et Saint-Nazaire), les émissions de gaz à effet de serre ont été estimées et publiées dans le Dossier du maître d'ouvrage (DMO). En fonction du nombre d'éoliennes, de leur puissance unitaire, de la technologie des fondations et de la durée d'exploitation, le bilan carbone des parcs éoliens en mer posés en France varie dans la plage suivante :



- Entre 554 000 et 754 000 tonnes de CO<sup>2</sup> émises.
- Un facteur d'émission compris entre 14 et 18g de CO<sup>2</sup> par kWh d'électricité produite.
- Un temps de retour énergétique de 4,5 à 6 ans. C'est-à-dire le temps nécessaire pour que l'éolienne produise autant d'énergie qu'elle a consommée pendant tout son cycle de vie.

En résumé, bien que des objectifs stricts et des réglementations encadrent les éoliennes en mer, leur impact demeure considérable. Leur communication, mettant l'accent sur la recyclabilité, occulte des informations cruciales, notamment sur l'énergie grise et l'extraction des matières premières. Toutefois, il est essentiel de noter que plus une éolienne est puissante et fonctionne longtemps, plus son bilan carbone diminue. L'utilisation de technologies avancées dans les futurs parcs éoliens pourrait ainsi jouer un rôle clé dans la réduction de leur impact environnemental.

## 2. Impact sur la biodiversité

Dans le cadre du débat public sur l'énergie éolienne en mer en France, les citoyens participent à la cartographie des zones favorables à ces parcs. Les critères comprennent la bathymétrie (topographie des fonds marins), la navigation, la défense nationale, la distance de la côte, la force du vent et le raccordement électrique. Outre ces aspects, la pêche et la préservation de la biodiversité sont des éléments cruciaux à prendre en compte, notamment en ce qui concerne les défis de "cohabitation", comme la pratique de la pêche à l'intérieur des parcs éoliens. La richesse de la biodiversité en France, soutenue par des stratégies nationales telles que les Aires marines protégées dites AMP (33,4 % des eaux) et les Zones de protection fortes dites ZPF (4,1 % des eaux), souligne l'importance de concilier le développement de l'éolien en mer avec la préservation des écosystèmes marins.

La préservation de la biodiversité marine est encadrée par divers textes de loi tels que la directive-cadre européenne de 2008 (DCSMM) et le Plan d'action pour le milieu marin de 2012 (PAMM), qui établissent les conditions de protection contre les impacts sonores. Les projets d'aménagement des EMR nécessitent des études d'impact conformes aux objectifs de ce PAMM. Plusieurs études ont donc été menées concernant l'impact des éoliennes en mer sur la biodiversité.

#### a) Impacts sur l'avifaune

La préservation de la biodiversité repose sur les grands principes du droit de l'environnement, notamment la démarche « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC), ainsi que sur des initiatives européennes telles que les zones NATURA 2000, imposant des obligations strictes. Elles ont la possibilité de condamner les États membres en cas de non-respect. Les EMR, telles que les éoliennes, ne sont pas interdites sur ces sites mais font l'objet d'un examen minutieux pour garantir leur compatibilité avec le principe de protection de la biodiversité.

La présence d'éoliennes engendre divers impacts sur l'avifaune (oiseaux et chiroptères), notamment dus à la visibilité, l'éclairage, et le mouvement des pales. En effet, elle peut entraîner des comportements d'évitement (effet barrière), des collisions ou des dérangements pour les espèces volantes. Bien que certains impacts puissent être anticipés, les conséquences écosystémiques sont imprévisibles. Selon le Conseil national de la protection de la nature, la rotation des pales des éoliennes génère des perturbations venteuses entraînant la formation de nuages et nappes de brouillard. Ceux-ci peuvent masquer les éoliennes et en conséquence augmenter les risques de collision pour la faune volante. Il est important de noter que ce brouillard, créé par les éoliennes sous certaines conditions météorologiques, n'est jamais pris en compte dans l'augmentation des risques de mortalité et de perte d'habitat chez les oiseaux.

Une étude spécifique du Parc éolien en mer du Calvados n'a relevé aucun impact significatif puisque 75 % des oiseaux se déplacent à moins de 10 km des côtes, donc en dehors de la zone du projet éolien. Malgré cela, des mesures ont été prises pour préserver l'avifaune, notamment en assurant des espacements importants entre chaque ligne d'éoliennes, favorisant ainsi le transit des oiseaux dans le parc. Cependant, l'étude des suivis

La **Commission Européenne** a elle-même rappelé la jurisprudence de la **CJUE** en 2020 : « L'implantation de l'aménagement éolien en mer sur un site adéquat est le moyen le plus efficace d'éviter les conflits potentiels avec les sites Natura 2000 et les espèces et les habitats protégés par l'UE ».



de mortalité réalisée par la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) en 2017 a recensé un total de 102 cas de mortalité d'oiseaux directement liés aux éoliennes sur six mois. Les chercheurs attirent l'attention sur l'importance de prendre en compte les cycles migratoires et reproducteurs des espèces aviaires dans la planification et la gestion des parcs éoliens même si le taux de mortalité qui en découle reste faible.

#### *b) Impacts sur les écosystèmes Marins*

Les impacts sur les écosystèmes marins sont soumis à la Directive cadre de l'Union Européenne et à une décision de 2017 relative au Bon état écologique (BEE) du milieu marin. En France, le BEE des eaux marines est encadré par un arrêté de 2019, détaillant les critères et seuils à respecter pour la conservation du milieu. En effet, la construction, avec l'ancrage des fondations et la pose de câbles, peut perturber les habitats par destruction physique et affecter les comportements des espèces. Globalement, l'augmentation de la turbidité, indicateur de la qualité de l'eau et de la santé des écosystèmes aquatiques, diminue la diversité biologique, entraînant ainsi des changements dans la composition des espèces et des perturbations écologiques. Ces perturbations peuvent être de plusieurs types : sonores, électromagnétiques et chimiques.

D'après le rapport du CNRS, les phases d'implantation, d'exploitation et de démantèlement des éoliennes en mer, impliquant des activités comme le forage et le battage de pieux, génèrent des ondes sonores nocives aux écosystèmes marins. Les pollutions sonores peuvent avoir des impacts négatifs sur le fonctionnement des animaux marins puisqu'ils sont dépendants des sons pour leur survie. En effet, puisqu'ils utilisent le son pour communiquer et se repérer dans leur environnement, les sons parasites peuvent provoquer stress et perturbation de comportement. La propagation des sons sous-marins est difficile à modéliser à cause de la complexité des paramètres de la flore maritime : paramètres de bathymétrie, température, salinité, pression, etc. Par conséquent, la plupart des études sont faites en laboratoire mais ne peuvent pas totalement reproduire les conditions réelles en mer.

Peu d'études ont été menées sur l'impact des éoliennes flottantes, mais puisque leur phase d'implantation n'implique pas de battage de pieux, il est estimé qu'elles n'ont pas d'impact à long terme sur le vivant. Concernant les éoliennes posées, une réaction d'évitement temporaire des mammifères marins (marsouins et phoques) est remarquée lors de la phase de construction, suivie d'un retour à la normale. Aucun effet à long terme n'est constaté concernant la présence de ces espèces sur les sites des parcs. Cependant des impacts physiologiques à long terme ont été constatés : des effets traumatiques sur le système auditif illustrés par une baisse de la sensibilité aux sons, une perturbation dans la

communication entre espèces et des lésions entravant la transmission sonore chez les mammifères marins, causées par le stress et des changements neurologiques et immunitaires.

Bien que l'impact croissant du trafic maritime contribue au niveau global de bruit sous-marin, il est crucial de prendre la pollution sonore des éoliennes en mer en compte pour préserver la biodiversité marine. En ce sens, des méthodes de réduction de ces sons parasites ont été envisagées : la modification du battage de pieux (prolongation des coups de marteaux pour réduire la fréquence des sons), l'atténuation de la propagation acoustique (installation de filets équipés de ballons d'air autour des pieux pour atténuer le niveau sonore), ou encore la mise en place de dispositifs d'éloignement (démarrage progressif des travaux pour laisser le temps aux animaux de s'éloigner).

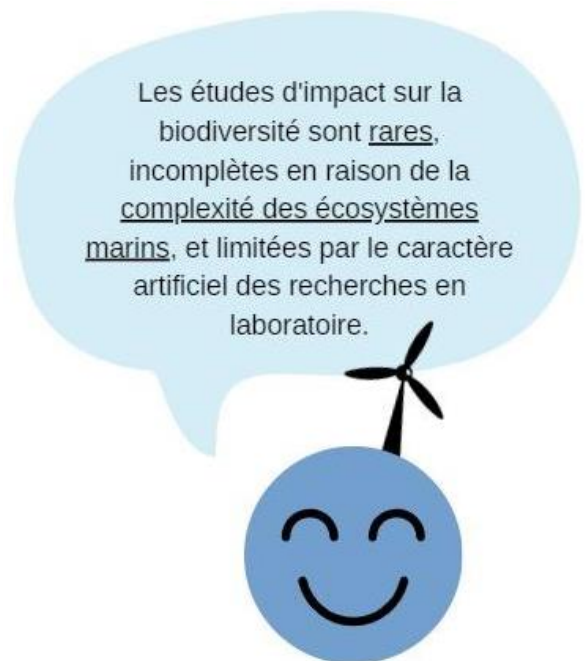
Ajoutées à la pollution sonore, les ondes électromagnétiques ont elles aussi un impact significatif sur l'écosystème marin. En effet, la multiplication des lignes électriques dans les fonds marins provoque une perturbation du champ magnétique local. Cela peut affecter les déplacements de certaines espèces en perturbant leur comportement migratoire. De plus, l'augmentation de la température de l'eau, à proximité des câbles ensouillés, impacte les espèces telles que les invertébrés et crustacés. Le rapport indique que l'impact des éoliennes sur les crustacés est considéré comme minime, bien que peu étudié. Cependant, lors d'une visite au marché aux poissons de Courseulles-Sur-Mer, plusieurs pêcheurs ont évoqué des impacts à court terme sur les crustacés. Ceux-ci se font rares aux alentours du parc qui est en construction. Cependant, les pêcheurs estiment qu'ils devraient revenir d'ici quelques années.

Par ailleurs, selon la communication de l'État dans le cadre du débat public, l'effet récif est souligné comme l'un des avantages majeurs des éoliennes en ce qui concerne la biodiversité. Cet « effet récif », souvent mis en avant par les promoteurs de projets éoliens, correspond à la structure immergée des éoliennes qui favorise la concentration de poissons et d'autres espèces marines. Cependant, selon le Conseil national de la protection de la nature (CNP), la réalité est tout autre car ces structures sont aussi des tremplins au développement d'espèces exotiques envahissantes. Elles altèrent complètement le fonctionnement des écosystèmes. À ce jour, aucune étude globale et intégrée des effets de la construction et de l'exploitation de ces parcs sur l'écosystème n'a été menée. Cependant, selon les rapports du Parc éolien en mer du Calvados, les premiers résultats du projet TROPHIK (2019), actuellement en cours sur le parc éolien de Courseulles-sur-Mer, semblent confirmer ces affirmations relatives à l'effet récif. De plus, ces structures immergées sont revêtues de peinture *antifouling* et d'anodes sacrificielles (zinc et aluminium) utilisées pour prévenir la



corrosion, libérant ainsi des métaux dans les mers et océans. Leur dispersion, en particulier celle de l'aluminium, et leur impact sur la biodiversité marine suscitent des préoccupations, mais les données éco-toxicologiques et environnementales sur ce sujet sont très rares.

Ainsi, la promotion des parcs éoliens comme solution essentielle dans notre transition énergétique soulève des inquiétudes concernant la protection de la biodiversité. Bien que les citoyens soient impliqués dans la prise de décision par le biais de la concertation, les informations concernant les impacts sur la biodiversité et sur l'énergie grise des éoliennes en mer sont limitées. La communication de l'État met en avant des aspects positifs en édulcorant les négatifs, cependant les risques persistent. Au vu des enjeux environnementaux évoqués, on peut se demander pourquoi l'implantation des parcs éoliens en mer sur les AMP est encore autorisée. En effet, Une aire marine protégée en France est une zone maritime spécialement désignée et gérée pour préserver et protéger son écosystème marin et les espèces qui y vivent. Il paraît donc paradoxal d'y effectuer des travaux modifiant cette zone. On peut aussi se demander pourquoi les constats des pêcheurs ne coïncident pas avec les informations présentées par l'État dans le DMO. Est-ce dû à une mauvaise communication, un manque d'information, ou une mauvaise compréhension ?



## IV. IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

### 1. Ralentissement de l'économie locale

La nécessité croissante des parcs éoliens dans notre transition énergétique suscite des préoccupations majeures quant à la protection de la biodiversité. Malgré les mesures de protection instaurées, les éoliennes constituent une menace pour la biodiversité et pourraient affecter l'économie locale. On peut citer en particulier l'activité de la pêche, en cas de diminution de la diversité et la quantité d'espèces marines.

#### *a) Activités de pêche*

L'implantation de nouveaux parcs éoliens soulève des questionnements quant aux perspectives d'avenir pour la pêche en Normandie. Le problème majeur relève de la conciliation des activités de pêche avec les parcs, en particulier en ce qui concerne la navigabilité dans les espaces maritimes. L'écart entre chaque éolienne est relativement faible dans les parcs actuels, empêchant les pêcheurs de circuler dans ces zones. En effet, la superficie des espaces éoliens oblige les pêcheurs à relocaliser leur zone d'activité, ce qui réduit non seulement la zone dédiée à la pêche (enchevêtrement des zones) mais nécessite un effort d'adaptation de la part des pêcheurs. Cette relocalisation peut impacter leurs rendements. C'est le cas à Courseulles, où le parc éolien en mer a dégradé l'activité économique dans le secteur de la pêche. Dans le cadre d'une enquête réalisée par notre équipe auprès de pêcheurs travaillant sur cette façade, des témoignages ont révélé que la mise en place du parc éolien avait pénalisé l'activité en mer : certains pêcheurs ont effectivement dû changer de zone d'activité, désormais dédiée à la production énergétique. Néanmoins, il est possible depuis le 1 janvier 2023 de circuler dans le parc éolien de Saint Nazaire, ce qui permettrait une meilleure conciliation entre les activités. Les enjeux perdureraient néanmoins durant les périodes de construction des parcs.

De plus, ces changements de zone d'activité ont entraîné des coûts supplémentaires aux frais des pêcheurs. C'est ce qu'a expliqué une pêcheuse en activité à Courseulles lors d'un micro-trottoir, dont l'activité a été très impactée par la mise en place du parc. Exerçant une activité de pêche côtière, elle a été contrainte de changer de zone d'activité, ce qui a entraîné des coûts supplémentaires à sa charge, sans aide de l'État. Cela concerne notamment les frais de balise d'exploitation puisque son activité repose sur du matériel passif appelé "dormant", c'est-à-dire ne bougeant pas (par exemple des casiers qui sont des caisses posées au fond de la mer). Ce type de pêche concerne les espèces telles que les crustacés.

En ce qui concerne la répartition des espaces des pêches au sein des parcs éoliens, la pêche est aujourd'hui pratiquement interdite dans les champs éoliens de la mer du Nord. Des alternatives à la pêche telles que l'aquaculture ou l'algoculture apparaissent peu à peu, mais ce sont des solutions coûteuses qui ne sont pas nécessairement à la portée des pêcheurs. La question de la répartition du territoire est déterminante pour le secteur, puisque les pêcheurs ont jusqu'à présent été souvent marginalisés, ou amenés à s'éloigner de leurs espaces d'activité. Beaucoup ressentent un effet de "privatisation" de leur espace de travail traditionnel. En effet, si ceux que nous avons interrogés à Courseulles ont pu maintenir leur activité, ce n'est pas le cas de tous. D'après le collectif de Pêche et Développement, certains pêcheurs se tournent vers des emplois de maintenance des éoliennes, attirés par des salaires et conditions de travail stables.

La multiplication des usages des océans pose des questions de conflit d'usage, notamment dans la répartition des activités en mer. On peut se demander quel est l'avenir de la pêche dans un contexte de densification de ces usages des territoires maritimes.

*Est-ce possible de concilier les éoliennes en mer et la pêche côtière ?*

Il semblerait que les nouveaux parcs prévoient un espace de 2 km entre chaque éolienne en mer, ce qui permettrait aux bateaux de circuler entre les installations. L'État s'est prononcé dans ce sens, en précisant que les pêcheurs pourraient poursuivre leurs activités à l'intérieur des parcs éoliens. L'autorisation de circulation des bateaux dans les parcs permettrait un usage plus juste et équitable des territoires maritimes ; réduisant ainsi les impacts économiques négatifs sur leurs activités.

Au-delà de la problématique de navigabilité, les éoliennes en mer ont des conséquences sur les populations marines, comme évoqué précédemment. Certaines espèces sont présentes de manière moins diversifiée et en moins grand nombre. On peut par exemple citer les poissons plats ou les crustacés qui disparaissent des fonds marins, puisqu'ils sont raclés lors de l'installation des éoliennes, et qui représentent une part importante des profits des pêcheurs. Ce phénomène impacte directement leurs revenus, dans la mesure où la diversité de l'offre piscicole est limitée. L'installation des éoliennes impacte effectivement les populations des espaces concernés, dont l'habitat est détruit. Il est précisé qu'à termes, les éoliennes constituent un espace "récif", propices au retour de la biodiversité. Cependant, cette analyse est-elle viable économiquement parlant ? En plus des impacts négatifs de cet effet récif, il faut considérer qu'il faut plusieurs années pour que les espèces marines chassées par les constructions repeuplent les espaces, ce qui ne permet pas de déterminer comment maintenir l'activité de la pêche au cours des premières années. Même si les bateaux peuvent

naviguer, rien ne garantit la présence d'espèces. De plus, la vie d'un parc éolien est de 25 ans en moyenne, ce qui implique que chaque parc ne constitue pas en lui-même une solution à long terme puisqu'il doit être remplacé régulièrement. Les écosystèmes seront donc perpétuellement perturbés, ce qui entraînera une diminution au sein des espèces présentes.

#### *b) Autres activités maritimes et portuaires*

L'économie de plaisance représente une part importante des revenus sur les façades maritimes, et doit donc être prise en compte dans l'implantation de parcs éoliens qui peuvent potentiellement bouleverser ce secteur. Certaines activités pourraient être impactées ou supprimées par la mise en place de ces parcs. En outre, cela pourrait réduire l'attractivité de certains territoires qui sont particulièrement touristiques pour leurs activités en mer.

L'État ne s'est pour le moment pas réellement prononcé en ce qui concerne le devenir de l'économie de plaisance sur les façades maritimes concernées par les projets d'éolien en mer. Dans l'hypothèse où la gouvernance favoriserait le développement du secteur éolien, l'économie locale pourrait en souffrir. Il serait intéressant que l'autorisation de naviguer pour les différentes activités soit évoqué dans le DSF mis à jour.

Une autre question que soulève la construction de parcs éoliens est la modification des lignes de circulation. La multiplication des usages des espaces maritimes entraîne une densification des activités, ce qui rend la gestion de ces territoires de plus en plus complexe. Il existe de nombreux couloirs maritimes au sein de la Manche et de la mer du Nord, notamment du fait de la présence d'importants ports tels que Rotterdam ou le Havre sur ces façades. Cet espace est donc devenu très dense en matière de commerce. Les nouveaux parcs construits ne devront pas se situer à moins de 10 miles des couloirs de navigation, de sorte à maintenir la sécurité et le bon fonctionnement des routes de commerce internationales. Ces conditions tendent à réduire d'autant plus les possibilités d'emplacements géographiques potentiels pour la construction des futurs parcs éoliens en mer.

#### *c) Attractivité résidentielle et touristique*

La modification du patrimoine naturel d'un espace peut en ébranler l'activité touristique dans la mesure où l'image promotionnelle ne correspond plus à celle qui est présentée. Prenons l'exemple de la Normandie où le tourisme côtier est le domaine d'activité qui pourvoit le plus d'emplois maritimes : près de quatre emplois relevant de l'économie maritime sur dix en dépendent, comme le montre le document ci-joint. Le ralentissement du tourisme représenterait une perte colossale pour l'économie locale.

**Figure 2 – En Normandie, quatre emplois liés à la mer sur dix relèvent du tourisme**  
Répartition des emplois maritimes par grands domaines et salaires annuels

Domaine	Nombre d'emplois maritimes : Normandie	Répartition des emplois maritimes : Normandie	Répartition des emplois maritimes : régions littorales	Salaire brut / ETP : Normandie
Tourisme littoral	16 723	37,9	55,4	22 914
Transport maritime et fluvial	10 337	23,4	9,3	45 906
Produits de la mer	5 480	12,4	11,4	22 632
Production d'énergie	4 209	9,5	2,3	54 083
Construction et réparation de navires	3 932	8,9	9,2	43 639
Intervention publique dans le domaine maritime	1 684	3,8	3,7	40 630
Marine nationale	1 219	2,8	7,0	n.d.
Autres domaines de l'économie maritime*	526	1,2	1,8	36 025
<b>Ensemble</b>	<b>44 111</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>34 695</b>

\* Travaux Publics maritimes et fluviaux, services para-pétroliers et para-gaziers offshore, extraction de matériaux marins, recherche et protection de l'environnement littoral et marin, assurances maritimes, fabrication pose et maintenance de câbles sous-marins

Sources : Insee, Clap, Siasp, recensement de la population 2015 ; Défense, Marine 2016

#### Répartition des emplois maritimes liés au tourisme © Insee

Une étude réalisée par la CNDP en 2013 a relevé que les parcs éoliens en mer et le tourisme n'étaient pas nécessairement des activités incompatibles, en prenant l'exemple du parc de Saint Brieuc. Plusieurs études ont été effectuées sur des visiteurs (sondage mené dans le sud-ouest de l'Angleterre) qui ont affirmé à 92 % ne pas cesser de fréquenter le lieu en dépit de la construction d'un parc éolien. La distance des installations est cependant un facteur déterminant, les visiteurs préférant qu'elles soient placées loin des sites d'hébergement ou des sites historiques. On peut donc en déduire qu'il n'y aurait pas de perte de valeur quantitative (maintien relatif du nombre de visiteurs), mais potentiellement qualitative (en fonction de la localisation des éoliennes) de l'économie.

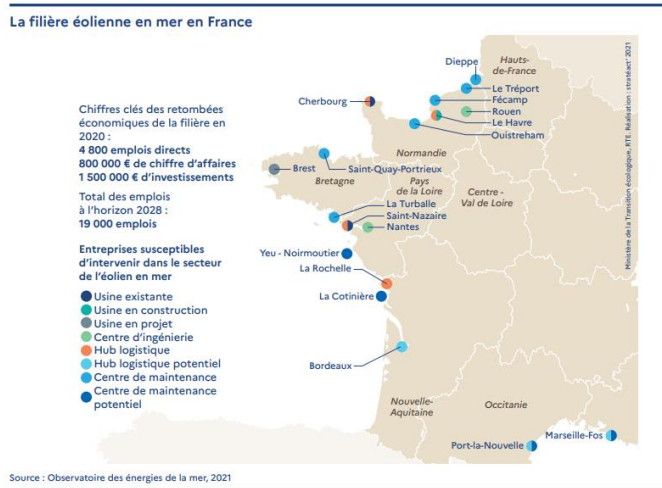
Au-delà de l'activité touristique, c'est l'attractivité résidentielle même du territoire qui pourrait être menacée. De nombreuses critiques ont été relevées vis-à-vis des parcs éoliens déjà existants, et de la pollution visuelle qu'ils engendrent. Ce sont d'ailleurs les riverains qui ont le plus de mal à s'adapter à la construction de parcs éoliens, concernant la pollution

visuelle et auditive. Ces facteurs peuvent représenter les freins au secteur de l'immobilier sur les façades maritimes. Cependant, à l'heure actuelle, aucun chiffre concret n'indique une incidence des parcs éoliens sur la valeur foncière.

## 2. Dynamisation des activités portuaires locales

### a) *Employabilité et retombées fiscales*

Un chantier de construction éolien peut représenter une activité économique directe au niveau local. Il permet alors l'intervention d'entreprises de proximité et l'emploi de main-d'œuvre dans divers secteurs. En France, le secteur éolien représente environ 900 entreprises et 22 600 emplois fin 2020, soit 39% de plus qu'en 2018. D'ici 2030, ces chiffres vont



augmenter et atteindre les 40 000 emplois directs sur cette filière. C'est une filière qui tend à se développer au cours des futures années, les politiques énergétiques s'appuyant de plus en plus sur les énergies renouvelables. En effet, les projets de parcs en mer se développent et la production devrait être multipliée par 80 d'ici 2050. Par conséquent, la main-d'œuvre sera toujours indispensable, en particulier dans les usines françaises.

En effet, ce sont majoritairement des entreprises locales qui travaillent pour les parcs installés en France, pour des missions de logistique et de construction, ou durant la phase d'exploitation. On parle donc de création de postes sur le long terme. La maintenance peut effectivement être assurée par des entreprises situées dans le même secteur géographique que les parcs, d'autant plus que le savoir-faire français est réputé dans le domaine éolien.

L'implantation de parcs éoliens en mer génère également des retombées fiscales. La France a mis en place une taxe propre aux éoliennes en mer sur le domaine public (DPM). Cette taxe annuelle se calcule sur le nombre de mégawatts installés dans chaque unité de production d'électricité. L'étude "Conflits et stratégies d'acceptabilité sociale autour des énergies marines renouvelables sur le territoire français" indique : "les porteurs de projets ont mis en place une taxe sur les éoliennes maritimes perçue par différents acteurs du territoire, elle est régie par les articles 1519B et 1519C du code général des impôts. Elle se répartit à

50 % pour les communes littorales d'où les éoliennes seront visibles, à 35 % pour le comité national des pêches et des élevages marins et les 15 % restants sont dédiés à des financements concourant au développement durable des autres activités maritimes." Un parc de 5 éoliennes de 2 MW chacune génère en moyenne 100 000 euros de retombées fiscales par an.

#### *b) Diversification des activités portuaires locales*

Une étude réalisée par RTE dans la zone Sud-Atlantique présente l'implantation du parc éolien en mer comme une opportunité d'aménagement du port de la Rochelle. En effet, cela permet de dynamiser l'activité économique (en favorisant l'implantation d'entreprises par exemple) et de minimiser les coûts de déplacement lors de la construction et exploitation du parc. L'État met également en avant l'argument selon lequel la construction des parcs éoliens devrait permettre la diversification des activités portuaires (comme le montre le graphique plus haut, qui explicite la diversité des domaines susceptibles d'intervenir dans le secteur de l'éolien en mer) ainsi que la dynamisation de l'économie locale des ports dans la filière de fabrication des composants de turbines. Dans son document sur l'aménagement du chantier éolien dans le Calvados, RTE prévoit que le projet de raccordement générera 25 millions d'euros de retombées économiques pour la région.

Une autre opportunité économique qui se développe progressivement est le tourisme industriel, une forme de tourisme basée sur la visite de lieux qui abritent des activités industrielles. Ce type de pratique s'effectue par exemple à Saint-Nazaire, qui a reçu un avis favorable de la Grande Commission Nautique pour autoriser la circulation de plaisance en mer. Le but est de conserver voire d'augmenter l'activité touristique du territoire, à travers la sensibilisation des visiteurs aux EMR. Une enquête avait été réalisée au préalable parmi des touristes et acteurs locaux durant l'été 2014. Les résultats de cette étude révélaient que 62 % des interrogés étaient intéressés par l'organisation de visites de découverte de l'éolien en mer (animations pédagogiques, visite du site d'assemblage des éoliennes, etc.), et 80 % des personnes intéressées par ces découvertes exprimaient le souhait de visiter le parc en bateau. Les parcs éoliens en mer ouvrent donc la possibilité d'accroître le tourisme, tout en sensibilisant à l'intérêt de ces espaces dans la politique de transition écologique. Il faut cependant prendre en compte des facteurs environnementaux tels que la pollution engendrée par les bateaux et son impact sur la biodiversité marine, déjà affaiblie. Cette solution reste à étudier, pour ne pas mettre en danger l'état de nos océans au sein même d'un parc d'EMR.

Les projets éoliens en cours mettent en avant la densification des activités sur les espaces maritimes, ce qui génère des conflits d'usage notamment dans le domaine de la

pêche. Ces usages multiples entraînent des répercussions sur l'environnement, entraînant une perte de biodiversité qui menace la durabilité économique du secteur de la pêche. Cependant, il faut noter que l'implantation de parcs éoliens peut également engendrer des externalités positives, que ce soit au sujet de l'employabilité qu'il génère ou sur les opportunités de dynamisation et diversification des activités portuaires. Enfin, on observe le développement de nouvelles pratiques, telles que le tourisme industriel, qui permet d'attirer de nouveaux visiteurs tout en les sensibilisant sur le rôle des parcs éoliens en mer dans la transition énergétique.



## V. ENJEUX D'ACCEPTABILITÉ DES ÉOLIENNES EN MER

L'implantation d'un parc éolien en mer sur les façades maritimes françaises est extrêmement complexe. C'est un processus qui s'inscrit sur un temps relativement long. De plus, les recours dont font l'objet les projets de parcs en mer constituent un facteur supplémentaire d'allongement des procédures.

En effet, outre les enjeux de production énergétique pour le pays, les projets de parcs éoliens en mer sont étroitement liés à des enjeux environnementaux, économiques, mais également sociaux. Ces enjeux constituent les principaux facteurs de variation de l'acceptabilité relative aux projets d'éolien en France.

Il convient alors dans notre propos d'analyser l'acceptabilité des parcs au regard des enjeux de leur installation sur les façades maritimes françaises.

Il semblerait que le territoire Français soit plutôt propice à l'installation de parcs éoliens en mer. En effet, de manière générale, les Français montrent un intérêt favorable aux énergies renouvelables. L'association Qualit'EnR a publié en février 2023 son 12<sup>ème</sup> baromètre « Les Français et les Énergies Renouvelables », en collaboration avec Opinion Way (une entreprise de sondage politique française). Ce sondage indique que « 98 % des Français soutiennent le développement des filières d'énergies renouvelables ».

Cependant, lorsqu'il s'agit de projets éoliens, il semblerait que les avis soient moins favorables que pour d'autres types d'énergies renouvelables. En effet, en 2022, France Énergie Éolienne (FEE) estime que deux tiers des projets d'implantation d'éoliennes sont contestés administrativement. Aussi, l'éolien en mer n'apparaît pas dans les trois premières énergies renouvelables les plus encouragées par les Français : le solaire thermique à 86 %, l'hydraulique à 84 % et les panneaux photovoltaïques à 83 %. Un sondage de l'ADEME en 2014 indique que le soutien envers les éoliennes s'atténue à mesure que l'implantation territoriale se précise : les Français étaient favorables à l'installation d'éoliennes en France à 80 %, dans leur région à 75 %, ils n'étaient plus que 60 % à l'être si le projet se situait à moins d'un kilomètre de chez eux.

Afin de comprendre ces variations dans l'opinion publique, il est nécessaire d'analyser les facteurs d'acceptabilité autour des éoliennes en mer.

De ce fait, qu'entend-on par acceptabilité ? Ce terme est défini par le Centre National de Ressources textuelle et Lexicale comme « l'ensemble des conditions qui rendent quelque chose acceptable ». Cette définition met en avant le fait qu'une multiplicité de facteurs

influence l'acceptabilité. Elle peut également avoir différents degrés, allant de l'approbation, à l'indifférence, à la non-opposition. De plus, nos recherches nous ont permis de mettre en avant le fait qu'il est possible d'adopter différentes approches pour analyser l'acceptabilité d'un projet. La première approche est centrée sur la population, la société, les personnes qui vont accepter ou non le projet. La seconde approche est centrée sur le porteur du projet, ici le MO, qui souhaite faire approuver le projet par la population.

En partant de la première approche, nous avons dans un premier temps centré notre analyse sur les opposants aux projets de parcs éoliens et leurs arguments. Nous avons procédé à une classification des arguments de contestation.

## 1. Arguments d'opposition qui influencent l'acceptabilité

### a) *Impact sur le cadre de vie*

#### *La modification du paysage*

Un argument de contestation mis en avant par les opposants est la modification du paysage. Cet argument est essentiellement revendiqué par des résidents, des organisations d'activités de loisirs et certains élus locaux. Ces opposants soulignent les enjeux relatifs au paysage et les impacts potentiels : l'influence sur la fréquentation touristique, l'influence sur le prix du foncier local, la conservation d'un patrimoine historique (les plages du débarquement par exemple).

Cet argument reste relativement subjectif. En effet, le concept du "beau" est personnel et propre à chacun, les avis vont donc varier selon le public interrogé. Dans le cadre de notre étude nous sommes allés à la rencontre de résidents de la ville de Courseulles sur Mer. Parmi les personnes interrogées au marché, la plupart semblait soutenir le développement des EMR, notamment l'éolien en mer. En effet, nous pensions que le critère esthétique serait le plus relevé par les habitants proches d'un parc d'éoliennes en mer, cependant, notre rencontre avec les habitants de Courseulles nous a prouvé le contraire. Sur les personnes interrogées, aucune ne s'est plaint de "l'aspect visuel", relevant au contraire le fait qu'elles ne les voyaient pas ou n'y prêtaient pas attention. Par conséquent, pour eux, l'aspect visuel et esthétique ne semblait pas être un critère rédhibitoire de la présence des éoliennes en mer.

#### *La protection de la biodiversité*

Un autre argument mis en avant pour les procédures de recours est la protection de la biodiversité. L'opposition dénonce la modification des écosystèmes marins lors des périodes d'installation des parcs. La pollution sonore associée à l'installation des parcs fait fuir

certaines espèces marines mais également la simple présence des éoliennes, comme indiqué lors de l'analyse des impacts sur la biodiversité. Il est également argumenté que les éoliennes représentent un danger pour les oiseaux, qui ne distinguent pas les pales en mouvement et s'écrasent dessus.

#### *La dégradation des conditions environnementales*

Nous savons que l'énergie produite par une éolienne est décarbonée puisqu'elle repose sur la force du vent. Cependant, la pollution engendrée par le processus de construction d'une éolienne, d'un parc éolien, puis le démantèlement de ce dernier, constitue un argument de contestation pour l'opposition. Celle-ci met notamment en avant le poids du bilan carbone de l'éolienne.

#### *L'impact sur la santé*

Certaines oppositions dénoncent une incidence des parcs éoliens sur la santé. Les contestataires indiquent que du bruit et des champs électromagnétiques provenant des éoliennes sont nuisibles pour la santé mentale et physique des habitants à proximité.

#### *b) Impact économique*

##### *L'influence sur l'économie locale*

Un des arguments de contestation principal est que les parcs éoliens auraient un impact négatif sur l'économie locale. En effet, les opposants évoquent un risque de baisse de l'attractivité locale due à la présence du parc éolien, notamment l'attractivité touristique.

Un possible impact sur les loisirs est également relevé par des contestataires. Nous avons pu observer lors du débat public à Ouistreham le 14 décembre 2023 que des représentants d'activités de loisirs (activités nautiques) étaient également peu favorables à l'implantation d'un parc éolien à proximité. La baisse de leur activité due à une potentielle limite d'accès aux zones maritimes est source d'inquiétude pour ces personnes.

Il faut également noter, comme indiqué précédemment, qu'une des inquiétudes des résidents locaux est la potentielle baisse de la valeur du foncier local.

##### *Le cas particulier des pêcheurs*

La plus forte opposition aux projets d'implantation de parcs éoliens en mer vient du secteur de la pêche. En effet, il apparaît que de tous les secteurs, celui de la pêche est potentiellement le plus impacté par l'implantation d'un parc.

Différents arguments de contestation sont avancés par les pêcheurs dont les conflits d'usages des espaces maritimes qui pourraient être amplifiés. Les façades maritimes sont le lieu de nombreuses activités différentes. Les espaces sont donc séparés en zones pour que chacun puisse évoluer dans son activité. Cependant, la multiplication des usages réduit l'espace maritime accordé à chaque activité. De ce fait, les zones de pêches se voient réduites, modifiées, voire déplacées. De plus, comme l'ont indiqué les pêcheurs lors de notre micro-trottoir à Courseulles sur Mer, certains pensent fermement avoir l'interdiction de pêcher dans les parcs actuels, même si ce n'est pas forcément le cas. Cependant, certains espaces de pêche se trouvent dans les zones concernées, ces pêcheurs ne peuvent de ce fait pratiquer pleinement leur activité.

Au vu de la forte pression qu'exerce la période de travaux d'installation sur la biodiversité marine, certaines espèces de poissons habituellement pêchées migrent vers d'autres espaces. Cela impacte également économiquement les pêcheurs qui observent alors un manque à gagner sur certaines espèces, notamment les poissons plats et crustacés.

Les acteurs du secteur maritime relèvent également un argument de sécurité. Les responsables de bateaux indiquent que la présence des éoliennes dans les zones de pêche va les amener à s'éloigner des constructions pour les éviter. Cependant, cet éloignement induit un allongement des durées de navigation qui va, selon les acteurs maritimes, accroître la fatigue des navigateurs et donc augmenter les risques d'accident.

La question socio-économique est de ce fait au centre des préoccupations de l'activité de la pêche. Les zones de pêche et les retombées économiques constituent une variable très importante dans l'acceptabilité des projets de parcs éoliens par le secteur de la pêche.

#### *Les critiques des procédures de concertation*

L'État est tenu d'engager un processus de concertation, pour lequel il a mandaté la CNDP à travers le débat public "La Mer en Débat", mais ce processus est également remis en question. Divers arguments sont avancés par l'opposition, à commencer par un manque d'information. Lors du débat public organisé à Ouistreham le 14 décembre 2023, nous avons eu l'occasion de rencontrer certains participants afin de leur demander leur opinion sur le sujet du débat public, mais également le processus du débat en lui-même. Nous avons pu relever que la demande la plus importante des participants était l'accès à plus d'informations.

Un autre argument également notable est la remise en cause de « l'utilité de la concertation ». Certains contestataires argumentent que les avis émis par les participants à

la concertation ne sont pas réellement pris en compte par le MO. De ce fait, ils considèrent qu'il ne s'agit pas d'une réelle concertation mais d'une simple consultation.

Il apparaît que les arguments appuyant l'opposition aux parcs éoliens en mer sont relativement nombreux. Cependant, il convient de garder à l'esprit que ce sont des avis que nous avons récoltés lors de notre étude, donc lors de rencontres avec des professionnels, comme des non-professionnels. De ce fait, tous les arguments ne sont pas avérés, ils ne disposent pas d'études prouvant scientifiquement leur véracité. Certaines affirmations appartiennent parfois à un imaginaire collectif. Il était donc important lors notre analyse, de ne pas tenir pour acquis tous les arguments avancés par la population au sujet des éoliennes en mer.

Les arguments que nous avons listés sont des facteurs d'influence très importants dans la notion d'acceptabilité telle que nous l'étudions ici. Notre étude de cas nous a permis de comprendre que l'acceptabilité d'un projet n'est pas acquise mais qu'elle se construit. Dans cette optique, nous avons listé les procédures mises en place par le MO pour favoriser l'acceptabilité des projets de parcs éoliens en mer. Il apparaît que toute une stratégie est développée autour de la notion d'acceptabilité. Nous avons donc relevé différentes actions développées dans le cadre de cette stratégie d'acceptabilité.

## 2. Stratégie d'acceptabilité mise en place par l'État

### *a) L'implication de la population dans le projet*

Différentes procédures obligatoires sont mises en place par le maître d'ouvrage pour impliquer la population dans les projets de parcs éoliens en mer.

Tout d'abord, la concertation, qui est une action collective en vue d'un accord, implique réunions et participation active des acteurs concernés par un projet. C'est une procédure imposée par la loi dans le cadre d'un projet à forts enjeux socio-économiques ou environnementaux.

Cependant, elle apparaît également être au service de l'acceptabilité des projets. En effet, elle permet d'aller à la rencontre de la population afin de mettre en place un dialogue ouvert. La CNDP, chargée de mener le débat public au niveau national, relève également deux apports de la concertation : « Il doit [le débat] permettre à chacune et à chacun d'avoir accès à une information complète et pertinente » et « il permet l'expression de points de vue argumentés et leur prise en compte par l'ensemble des participant.e.s ».

C'est un apport d'information à deux sens. Il joue d'une part un rôle de sensibilisation et d'éducation sur le sujet des éoliennes en mer auprès des citoyens. D'autre part, il permet à l'État de récolter et d'inclure les recommandations apportées suite au débat. En effet, nous avons pu relever lors de notre micro-trottoir sur le marché de Courseulles sur Mer le 19 janvier 2024, qu'il y a un manque de connaissance important sur le sujet. L'opinion de la population et le taux d'acceptabilité du projet se base alors sur l'imaginaire collectif et n'est pas établie en toute connaissance de cause. Elle pourra être influencée par des idées reçues, ou de fausses informations. L'implication du public dans le processus du projet est selon nous la variable qui influence le plus l'acceptabilité des projets.

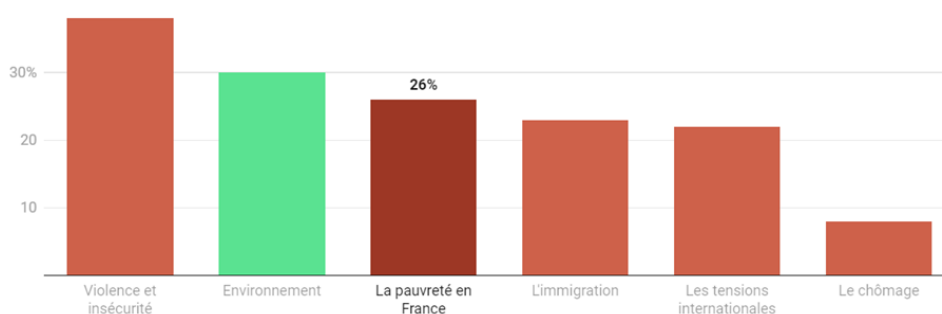
### *b) L'influence économique*

Lorsqu'ils sont implantés, les parcs éoliens sont intégrés dans le tissu local. Ils vont de ce fait également être intégrés à la fiscalité locale. Le développement de parcs nécessite la création d'emplois à proximité du site. La dynamisation de l'économie locale est donc une variable forte de l'acceptabilité. Cet argument est largement mis en avant par les adhérents aux parcs éoliens.

### *c) La question environnementale*

La protection de l'environnement constitue également une variable très forte dans l'acceptabilité des parcs éoliens. Une enquête publiée par l'ADEME et le Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC) révèle que 58 % des répondants se considèrent "assez sensibles" à l'environnement et 38 % "hautement sensibles". Par rapport à 2022, la préoccupation environnementale a augmenté de 3 points. La protection de l'environnement via un investissement dans une énergie décarbonée afin de réduire la consommation de combustible fossile est un argument qui va donc influencer fortement l'acceptabilité.

**Les principales préoccupations des Français en 2023**



*Les principales préoccupations des Français en 2023 © CREDOC*

#### *d) Une limite à la stratégie d'acceptabilité : le lobbying*

Il est nécessaire de prendre en compte l'existence de certains facteurs qui peuvent être défavorables à la stratégie d'acceptabilité mise en place par le porteur de projet. Il existe un certain lobbying de la part des différents acteurs.

Cédric Philibert, membre de l'Agence Internationale de l'Énergie (Podcast «Comprendre l'énergie éolienne» du 2 janvier 2024, The Big shift), révèle qu'il existe un fort lobbying de certains secteurs, notamment pétroliers, au sujet des parcs éoliens. En effet, il indique que des industries pétrolières engagent des personnes pour se rendre aux réunions publiques afin de faire baisser les taux d'acceptabilité.

De la même manière, il nous semble important de relever une caractéristique des cahiers d'acteurs qui peut faire varier les taux d'acceptabilité. Nous avons observé lors de notre étude que lors du débat public sur les éoliennes flottantes en Méditerranée datant de 2020, des compagnies de construction d'éoliennes avaient rempli des cahiers d'acteurs. Il pourrait alors y avoir un certain conflit d'intérêt entraînant des conséquences directes sur la mise en place d'un projet éolien. La CNDP doit prendre en compte cet élément lors de l'analyse des cahiers d'acteurs, afin que les avis émis soient les plus objectifs possibles.

Cette étude de cas nous a donc permis de mettre en avant le fait qu'une forte stratégie d'acceptabilité est développée par le MO dans le cadre des projets d'implantation des parcs éoliens en mer. Cette stratégie mobilise les questions sociales, économiques mais également environnementales. Aussi, il apparaît que le corps de la stratégie d'acceptabilité repose principalement sur la communication mise en place autour de l'éolien en mer.

À la suite de nos recherches, notamment les rencontres auprès de la population normande, nous pouvons conclure que le taux d'acceptabilité des éoliennes en mer en Normandie est relativement favorable à leur implantation. La contestation la plus évidente vient principalement des acteurs du secteur maritime. Acteurs dont l'activité dépend principalement des usages des espaces marins.

## VI. ANALYSE DE LA COMMUNICATION

### 1. Réseau de transport de l'électricité (RTE)

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité en France, dédie une partie de son site web à l'explication des études réalisées pour réduire l'impact de la mise en place des parcs éoliens sur la biodiversité. Pour rappel, cet acteur a la charge du réseau de raccordement des éoliennes en mer, et précise donc dans sa communication l'impact de ces installations sur l'environnement marin. Ce sont au total plus de 20 études qui ont été menées aussi bien sur l'avifaune, que sur les fonds marins. Elles sont détaillées à l'aide de documents ainsi que de courtes vidéos expliquant simplement les enjeux. L'entreprise travaille en collaboration avec des spécialistes de l'environnement. On retrouve des associations telles que la Ligue de protection des oiseaux (LPO) ou Surfrider, mais aussi des laboratoires dans le cadre de travaux de suivi de la biodiversité. Ils expliquent également comment ils prennent en compte l'avis des différents acteurs, en développant les étapes des travaux des parcs. Leur site web est facile d'accès et relativement interactif, ce qui permet une bonne compréhension des enjeux. Ils ont également utilisé une maquette dans le cadre du débat public à Ouistreham, afin de permettre aux acteurs de cerner les problématiques. Cette modélisation permet au public de visualiser plus facilement la structure d'un parc, ainsi que le système de raccordement. Cependant, ce type de maquette comporte des limites quant à la visualisation spatiale : cela donne l'impression que les éoliennes se trouvent relativement proches des côtes, alors que ce n'est pas réellement le cas. Ce type de production est alors à double tranchant, puisqu'elle peut amener à réduire l'acceptabilité, contraire à l'objectif initial.

### 2. Maître d'ouvrage : l'État

L'État a aujourd'hui l'obligation de prendre en compte l'avis des citoyens dans la réalisation de projets d'ampleur pouvant avoir un impact sur l'environnement. En ce sens, il a saisi la Commission nationale du débat public en novembre 2023 afin de consulter la population sur les projets à venir sur les façades maritimes. Cette obligation s'est déclinée à travers plusieurs formats, tels que des débats publics et autres ateliers. Par exemple, des cartes interactives ont été réalisées pour permettre aux citoyens de participer au choix de la position géographique des parcs éoliens. Cependant, l'énergie éolienne en mer est un sujet complexe ce qui peut rendre difficile la transmission d'informations claires. Nous avons recolté des avis lors de l'étude de terrain sur le secteur de Courseulles, concernant la diffusion des informations pour le précédent chantier éolien implanté au large de la commune. Certains pêcheurs ont affirmé ne pas avoir été informés correctement sur le chantier, soutenant




qu'aucune mesure de concertation en aval de l'implantation du parc n'avait été mise en place. Une vendeuse en activité sur le marché de Courseulles évoque des "réunions d'informations" au cours desquelles ils ont été informés de la mise en place effective du parc. Elle note l'absence de réel mécanisme d'écoute, et l'impression que leurs avis et propositions n'ont ni été pris en compte ni acceptés.

Concernant l'économie locale, l'État ne s'est que très peu prononcé sur la question. Il évoque brièvement dans le DMO la dynamisation des activités portuaires due à l'implantation d'entreprises de construction et d'assemblage de matériel éolien, ainsi que les filières de maintenance, mais sans apporter de précisions. Les ports existants ont-ils la capacité d'accueillir ces entreprises ? D'où viendra la main-d'œuvre mobilisée pour ces activités ? Parle-t-on vraiment de la population locale ou de personnes qui viendront en Normandie spécifiquement pour les postes concernés ? Le DMO n'évoque aucune autre question relative à l'économie locale, que ce soit concernant la pêche, le tourisme et les activités de plaisance. Il n'évoque pas non plus le potentiel impact que l'implantation d'un parc éolien peut entraîner sur ces secteurs ni la possibilité pour les pêcheurs de circuler dans les zones de parcs. Le seul élément dont nous disposons concernant cette question est une affirmation d'un représentant de la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) lors du débat public de Ouistreham. Il a été affirmé, en réponse à une question sur le sujet, que les pêcheurs pourraient pratiquer leur activité dans les futurs parcs. L'État élude largement dans sa communication la question du devenir de l'économie locale, laissant planer de nombreuses incertitudes comme cela a pu être constaté lors des débats publics. Cependant, il est légitime de se demander si l'absence de réponses découle d'une intention délibérée ou d'un déficit d'informations économiques.

Le sujet de la biodiversité est abordé par l'État, mais encore une fois sans réelle précision. Il n'est pas réellement possible d'émettre un avis sur la question sans effectuer de recherches en parallèle. On observe un manque de transparence concernant le bilan carbone des éoliennes. Il ne figure aucune information sur la provenance des matériaux. Il est donc impossible de savoir quel est l'impact de l'extraction de matériaux, de la fabrication des composants et du transport. L'unique matériau connu est l'aimant permanent, une terre rare provenant de Chine. Cette information n'est pas directement accessible dans les communiqués de l'État mais peut se trouver sur internet. De plus, les conséquences des éoliennes sur les animaux sont relativement peu détaillées. Il est possible de trouver des études concernant l'impact sur l'avifaune et les écosystèmes marins, mais eux ne donnent pas de détails concernant ces questions. L'État se concentre plutôt dans sa communication sur les aspects bénéfiques des éoliennes sur la faune et flore, à savoir l'effet récif, qui prévoit

le retour de certaines espèces sur les installations qui forment un foyer de biodiversité. Cependant, il omet le fait que cet effet récif peut agir comme tremplin à la concentration d'espèces invasives qui perturbent les écosystèmes marins. L'aspect hautement toxique de la peinture des mâts des éoliennes n'est pas non plus communiqué, peinture contenant du zinc et de l'aluminium qui libère des métaux dans la mer. Le manque de clarté d'informations relève selon nous d'une stratégie d'acceptabilité de l'État. En effet, il est pertinent de se demander si l'inaccessibilité de certaines informations découle de choix délibérés ou non de la part de l'État.

Pour conclure, la grande majorité des informations qui figurent dans cette étude de cas concernant les impacts sur la biodiversité proviennent de rapports scientifiques. Peu d'informations sont issues de documents produits par l'État. Cette dernière repose en majeure partie sur l'effet récif, dont il ne précise pas les conséquences négatives. Dans le sens où la communication de l'État semble parfois biaisée, elle ne coïncide pas totalement avec les objectifs du débat public sur certains points. Une communication plus complète pourrait permettre une meilleure acceptabilité. Ce manque de transparence amène à se poser des questions sur les motivations de l'État, sachant que ce projet d'énergies renouvelables s'appuie davantage sur les aspects énergétiques que sur les impacts sur la biodiversité. Les éoliennes en mer : alternative écologique mesurée ou greenwashing ?



Le Parc éolien en Mer du Calvados est le seul qui met à disposition des citoyens des synthèses vulgarisées de tous les impacts du parc de Courseulles.

### 3. Commission nationale du débat public

Dans le cadre du micro-trottoir que nous avons réalisé à Courseulles, nous avons pu demander à différents acteurs du littoral normand (pêcheurs, marchands, riverains) s'ils avaient connaissance du débat public qui se déroule actuellement concernant la planification des espaces maritimes français à l'horizon 2050. La majorité a déclaré ne pas être au courant de cette initiative, soit par manque de communication générale, soit résultant des choix de communication effectués. En effet, beaucoup de citoyens n'ont pas vu d'informations concernant le débat public. Certains ont même émis l'idée qu'il pourrait être pertinent de renforcer la communication sur les canaux digitaux pour toucher une population plus jeune. La CNDP possède un site web, relativement interactif et intelligible, sur lequel les informations sont souvent mises à jour et facilement accessibles. Elle dispose également de réseaux sociaux tels qu'un compte LinkedIn sur lequel elle publie régulièrement des informations concernant les actions de concertation, et une chaîne YouTube sur laquelle les débats sont

retranscrits. La structure dispose également d'un compte Instagram mais qui ne regroupe que 57 abonnés. Il serait intéressant d'exploiter ce réseau social en termes de visibilité des projets et de diversification de la population touchée. C'est en effet un canal de communication bien plus efficace au sein des plus jeunes générations. Il serait efficace de mentionner les différents réseaux sociaux lors des rencontres et d'agrémenter plus régulièrement les différents comptes. Employer des canaux de communication actuels et adaptés aux plus jeunes générations permettrait de toucher une population plus large. Il pourrait également être ajouté à la communication déjà existante des "encouragements" à la transmission de l'information de bouche à oreille ou de partage, selon les supports utilisés, comme avec des phrases "parlez-en autour de vous" ou autre.

Ce manque d'implication révèle des lacunes dans la considération environnementale. En effet, l'absence d'engagement de la population, illustrée par le faible nombre de followers de la CNDP sur Instagram (seulement 57 personnes, malgré la popularité du réseau), témoigne d'un déficit d'implication collective en France dans les actions nationales pour la protection de l'environnement. Les projets de parcs éoliens relèvent d'un enjeu de transition énergétique fondamental pour l'avenir de la planète. Malgré la présence de nombreux citoyens lors des étapes de la CNDP, l'implication de la population dans le débat reste modérée. En effet, peu de personnes connaissent l'existence de l'institution, et encore moins celle du débat public.

## CONCLUSION

La production d'énergie est aujourd'hui une contrainte qui pèse trop lourd sur l'environnement. Dans le cadre de la transition énergétique, la volonté de l'État de développer le secteur éolien en mer apparaît comme une possible porte de sortie des combustibles fossiles. Alors, cette solution, qui fait l'objet d'un important débat au sein de l'opinion publique, peut-elle être considérée comme durable ou est-elle utopique ?

L'analyse effectuée dans le cadre de cette étude de cas nous a permis de relever des éléments en faveur de l'implantation d'éoliennes en mer, mais également des arguments allant dans le sens contraire. À l'heure de la décarbonation de notre mode de vie, il apparaît fondamental de prendre en considération l'impact que ces éoliennes auront sur l'environnement. De ce fait, nous ne pouvons faire l'impasse sur les conséquences écosystémiques des parcs éoliens, ni sur la pollution générée par leur implantation, maintenance et démantèlement. Ces impacts environnementaux suscitent des préoccupations, notamment en matière de biodiversité et de transparence de l'information.

De plus, comme souligné dans nos recherches, les parcs éoliens exercent une influence socio-économique sur le territoire. Cette influence peut se traduire par un ralentissement ou une dynamisation de différents secteurs économiques, plus particulièrement dans le secteur de la pêche.

Néanmoins, la transition énergétique nécessite de faire certains choix. Il s'agit de déterminer la meilleure alternative énergétique capable de réduire la pression environnementale, tout en pérennisant l'économie et l'approvisionnement du territoire en énergie. Par conséquent, la coexistence d'aspects positifs et négatifs sur les plans économique et environnemental souligne la nécessité d'évaluations plus approfondies.

Les technologies actuelles ne permettent pas de développer une énergie zéro carbone, il semble alors nécessaire de comparer les émissions de CO<sup>2</sup> que produisent chacune des sources. Au regard des chiffres que nous avons pu relever dans notre étude, le bilan carbone de la filière éolienne est relativement similaire à celui du nucléaire, de l'hydraulique, ou du photovoltaïque, et bien plus faible que celui de l'électricité produite au charbon.

En ce sens, lors de son intervention, Grégory Pinon a indiqué qu'un réacteur nucléaire, de type EPR d'1,6 GW va produire 10 TW.h, tandis qu'un parc éolien de 1,6 GW va produire 9 TW.h. Il apparaît alors qu'un parc éolien produit presque autant d'électricité qu'une centrale nucléaire ; populaire pour sa capacité de production mais décriée à cause des déchets

nucléaires associés et à l'approvisionnement en combustibles fossiles. Alors, les éoliennes en mer semblent être une solution durable pour développer un mix énergétique décarboné pour sortir de la dépendance aux énergies fossiles.

Nos réflexions nous amènent à penser que le développement de l'éolien en France constitue une alternative acceptable, au regard des autres énergies potentielles. Pour faire face aux conséquences négatives sur l'environnement, il serait judicieux de nationaliser la production et l'assemblage des éoliennes sur le territoire français. De plus, les avancées technologiques promettent une performance croissante des éoliennes, ce qui participera à réduire leur bilan carbone de manière significative. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'une réduction drastique de notre consommation énergétique est indispensable pour accomplir une véritable transition énergétique.

Cette diminution de notre consommation nécessite une action collective reposant sur la collaboration entre la population et l'État. Notre étude de cas a montré que la majorité de la population française est favorable à l'implantation des parcs éoliens en mer, et plus particulièrement à la transition énergétique. En effet, une analyse approfondie de la communication révèle des lacunes d'information, ce qui, malgré les efforts de concertation, impacte la perception globale du projet et réduit le taux d'acceptabilité. Ces lacunes peuvent amener à se poser des questions sur l'objectivité des informations fournies.

Dans le cadre de ce développement éolien, il nous semble fondamental qu'une gouvernance juste et équitable des espaces maritimes soit mise en place. Pour que l'éolienne demeure une solution durable plutôt qu'une utopie, il est impératif de prendre en compte les enjeux environnementaux et socio-économiques dans la prise de décision et d'engager une coopération forte entre les acteurs du secteur maritime et l'État.

## GLOSSAIRE

<b>ÉNERGIE RENOUELABLE</b>	Énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement, notamment celles d'origine solaire, éolienne, hydraulique, géothermique ou végétale (bois, biocarburants, etc.).
<b>EMR</b>	Les énergies marines renouvelables comprennent l'ensemble des technologies permettant de produire de l'électricité à partir de différentes forces ou ressources du milieu marin
<b>FONCIER</b>	Qui constitue un bien-fonds ; relatif à un bien-fonds.
<b>DÉMANTÈLEMENT</b>	Détruire ce qui se présente comme un ensemble organisé (fait de parties qui tiennent ensemble comme les moellons d'une muraille) et l'éparpiller
<b>CONFLIT D'USAGE</b>	Le conflit d'usages désigne plus particulièrement un conflit d'acteurs dans lequel les termes du désaccord concernent des usages contradictoires d'un même espace ou d'une même ressource.
<b>CAHIERS D'ACTEURS</b>	Les cahiers d'acteurs permettent aux personnes qui le souhaitent de faire connaître leur position sur tout ou partie des enjeux mis en débat.
<b>PISCICOLE</b>	Relatif ou propre à la reproduction et à l'élevage des poissons
<b>EFFET DE SILLAGE</b>	Des conséquences directes et indirectes de la présence physique des éoliennes ; sous l'eau, à l'interface eau – air et dans l'air des « effets de sillages » dus à la rotation des rotors.
<b>TERRES RARES</b>	Matière première stratégique provenant de la croûte terrestre à l'origine de la fabrication des aimants permanents.
<b>AIRES MARINES PROTÉGÉES (AMP)</b>	Les aires marines protégées sont des espaces délimités en mer qui répondent à des objectifs de protection de la nature à long terme.
<b>ZONES DE PROTECTION FORTE</b>	Zone géographique dans laquelle les pressions engendrées par les activités humaines susceptibles de compromettre la conservation des enjeux écologiques sont absentes, évitées, supprimées ou fortement limitées, et ce de manière pérenne, grâce à la mise en œuvre d'une protection foncière ou d'une réglementation adaptée, associée à un contrôle effectif des activités concernées
<b>AVIFAUNE</b>	Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée.
<b>ÉCOSYSTÉMIQUE</b>	Relatif à un écosystème.
<b>BATTAGE DE PIEUX</b>	Mise en place des pieux, au niveau des fondations immergées de l'éolienne, dans les fonds marins pour assurer sa stabilité

## ANNEXES

1. *Annexe 1 : transcription micro-trottoir Courseulles-Sur-Mer le 19/01/2024 (vendeuse poisson)*

### ***Que pensez-vous de l'énergie éolienne et du parc de Courseulles ?***

Mon avis c'est que je pense que c'est dommage et qu'il y a pleins d'autres endroits où on pourrait faire ça plutôt que la mer. En plus la durabilité du produit n'est pas géniale. Mais je n'ai pas assez d'info pour dire "pour ou contre". Mon avis perso c'est que je ne suis pas fan de l'histoire.

### ***À votre échelle : est-ce que ça a un impact sur votre activité ?***

Oui, c'est en plein milieu d'un gisement de coquilles Saint Jacques donc automatiquement on est obligé de se déplacer. Après, de ce qu'on a entendu, la repopulation reviendra après ; des poissons, des coquilles, etc. Mais, apparemment on n'a pas le droit de passer dans le champ éolien avec les bateaux.

### ***Avez-vous été bien informé en amont concernant l'installation de ce parc ?***

Mes patrons oui, mais ils ont plus eu des réunions d'information que de concertation. Ils n'avaient pas trop leur mot à dire. Moi en tant qu'employée non.

### ***Avez-vous connaissance du débat public La Mer en Débat ?***

Non.

### ***Que pensez-vous du fait qu'on augmente le nombre de parcs éoliens sur les façades maritimes françaises ?***

Je trouve ça dommage. Je trouve ça moche. On a des très beaux littoraux et on met des machins visibles, parce qu'on les voit très très bien. On avait des magnifiques vues...

### ***Pensez-vous que les éoliennes sont du greenwashing ?***

Carrément !

### ***Si vous faisiez partie de l'État, sur quelles énergies vous appuyeriez-vous ?***

Peut-être un nucléaire plus propre, je ne sais pas si c'est possible je n'y connais rien.

### ***Qu'est ce qui pourrait faire pencher la balance dans le fait que vous acceptiez ou non ces parcs ?***

Peut-être plus d'informations, et des informations objectives : le "pour et le contre" pas que ce qui est beau.

2. *Annexe 2 : transcription micro-trottoir Courseulles-Sur-Mer le 19/01/2024 (pêcheuse)*

### ***Qu'est-ce que vous pensez du parc éolien ici [à Courseulles] ?***

C'est ridicule. Je pense qu'il y a assez de toits pour mettre des panneaux solaires plutôt que d'aller dénaturer la mer, détruire les fonds, tout ça pour récupérer très peu d'électricité.

### ***Ça a un impact sur votre activité ?***

Oui, ils ont raclé tous les fonds donc les poissons plats sont partis, ils ont raclé la vase, ils ont enlevé des rochers là où se cachent des crustacés, donc il y a de moins en moins de crustacés aussi.

**Sur leur site ils parlent souvent de l'effet récif, est-ce que vous pensez que l'effet récif est vrai ?**

Peut-être dans 10 ans, mais pas maintenant.

**Est-ce que vous avez bien été informé avant la mise en place de ces éoliennes ?**

A la dernière minute oui.

**Est-ce que vous avez connaissance du débat public qui est en cours pour implanter des éoliennes tout autour de la France ?**

Oui, ils vont en implanter partout sauf devant le Touquet. Pourquoi ? Ce n'est pas beau...

**Qu'est-ce que vous pensez du fait qu'on va augmenter le nombre d'éoliennes ?**

Comme je l'ai dit tout à l'heure c'est ridicule, il y a assez de toits, ils n'ont qu'à faire des panneaux solaires sur chaque toit.

**Est-ce que vous pensez que c'est du greenwashing ?**

Voilà. Il faut savoir aussi que ce sera polluant parce que quand il y aura des fuites hydrauliques, si ça fuit ça va tomber dans la mer. Elles ne sont pas recyclables en plus les pales, et l'écologie là-dedans ? [Emmie : Normalement elles vont l'être] Eh bas pas celles-là.

**Si vous faisiez partie de l'État, sur quelle énergie vous appuyeriez-vous appuyeriez ?**

Les panneaux solaires.

**Qu'est ce qui pourrait faire pencher la balance pour que vous les acceptiez ?**

On n'a pas le choix. On nous l'a imposé.

**Et qu'est ce qui pourrait être fait pour que la vie avec les éoliennes se passe un peu mieux ?**

Rien. Déjà quand on va avoir le vent de mer on va avoir toute la nuisance du bruit, parce que mine de rien quand ils disent que ça doit être comme des allumettes, les éoliennes la vue déjà... Ce n'est pas joli.

**Est-ce que par rapport à vos zones de pêche ça vous impacte ?**

On est en plein dedans, on est côtiers.

**Et donc vous n'avez pas le droit de pêcher dedans ?**

Faudra qu'on ait une balise.

**Vous avez quand même le droit de pêcher dans les parcs ?**

Pas pour l'instant. Il y aura des balises parce que nous on est sur du matériel dormant. C'est des trucs qu'on pose ce n'est pas comme des chalutiers qui traînent. Faudra qu'on installe nos balises donc il y aura encore des trucs à payer.

**Vous devez payer le droit de pêcher là où elles sont ?**

Il faudra qu'on paye l'abonnement à la balise.

**Vous n'allez pas avoir d'aide de l'État pour ces balises ?**

Non.

**Vous avez dû vous délocaliser par rapport à l'endroit où vous étiez avant ?**

Oui on a dû bouger parce qu'il y avait des zones interdites autour des travaux, et même dans les zones qu'ils demandaient on s'est fait dégager des casiers.



**Et au niveau des poissons la population a changé ?**

Tout ce qui est poisson plat, comme je vous disais comme ils ont raclé le fond. Et puis tout ce qui est crustacé.

**Et c'est ce qui se vend bien ?**

Oui.

3. *Annexe 3 : transcription micro-trottoir Courseulles-Sur-Mer le 19/01/2024 (vendeur de viande sur le marché)*

**Que pensez-vous des éoliennes en mer ?**

Les éoliennes, on est pour on est contre mais ... Le problème c'est qu'il faut plus de charbon, il faut plus de pétrole, il faut plus d'éoliennes, il ne faut pas de nucléaire, il ne faut rien. À un moment, il faut prendre des décisions. La bonne ! Si c'est la bonne je ne sais pas ? On n'a pas encore assez de recul pour le savoir, c'est quand on va changer les parce qu'on verra! Autrement, je suis pour.

**Êtes-vous au courant du débat public sur l'avenir des mer ?**

Oui un petit peu. Je suis ça de très loin. J'ai su ça sur internet, les actualités Google.

**Pensez-vous qu'assez d'informations sont données sur le sujet ?**

Non peut-être pas. Mais ceux qui s'intéressent un peu plus savent. De toute façon si on donne trop d'info les gens ne s'intéressent plus ou ne vont pas chercher plus loin.

**Qu'est ce qui pourrait faire que les gens soient moins réfractaires selon vous ?**

J'ai vu dans un reportage sur les éoliennes, que les communes font des associations pour monter les éoliennes donc ça peut plaire comme ça. Il y aura toujours une partie contre.

4. *Annexe 4 : transcription micro-trottoir Courseulles-Sur-Mer le 19/01/2024 (jeune habitant Bayeux)*

**Que pensez-vous des parcs éoliens ?**

Ici chez nous je suis un peu contre, je pense qu'on dénature un peu le paysage, étant donné qu'on est sur les plages du débarquement. Cela va se voir en plus, d'après ce qu'on m'a dit cela représenterait 7 cm. J'ai des amis qui habitent ici et qui sont marins-pêcheurs, je les rejoins dans le sens où on va leur enlever des zones de pêche. Cela va peut-être apporter du poisson mais je pense qu'on va leur enlever des choses. Au niveau de l'écologie je trouve cela pas trop mal malgré que cela pollue énormément, tout ce qu'ils font avant et après, ce qui est recyclage ce n'est pas terrible. Je ne suis pas trop au courant du projet.

**Est-ce que cela a changé quelque chose au niveau de la culture des huîtres ?**

Je ne fais pas les huîtres, je fais les fenêtres.

**Avez-vous été bien informé en avance pour le projet du parc de Courseulles ?**

Il y a peut-être eu des publicités dans les boîtes aux lettres mais je ne vis pas à Courseulles, j'habite dans les terres du côté de Bayeux.

**Est-ce que vous êtes au courant du débat public qui se fait au niveau national sur l'implantation de parcs éoliens sur les façades maritimes ?**

Non.

**Si vous étiez amené à voir des publications sur le sujet, où préférez-vous les voir ?**

Sur les réseaux. À nos âges c'est la seule chose qu'on regarde.

**Vous n'êtes pas au courant du débat ni du projet ?**

Ça ne m'intéresse pas.

***Si vous faisiez partie de l'État et qu'il fallait se baser sur plus d'autres énergies, sur quoi vous vous baseriez ?***

Je ne me suis jamais posé la question. Je ne sais pas quoi vous répondre.

5. *Annexe 5 : transcription micro-trottoir Courseulles-Sur-Mer le 19/01/2024 (habitant Courseulles-Sur-Mer)*

***Que pensez-vous des parcs éoliens en général ?***

Résident de Courseulles : Je trouve qu'on en parle beaucoup mais je ne vois pas énormément d'éoliennes terrestres, pour moi cela ne fait pas un parc c'est parsemé il y a 4, 5 éoliennes par ci par là, c'est du saupoudrage. Alors que je suis allé en Espagne et j'ai vu des parcs éoliens de 1500 unités regroupées, c'est productif.

***Donc ici les éoliennes sur terre ça ne dérange pas ?***

Résident de Courseulles : Je n'irai pas jusqu'à dire cela, en Espagne c'était vraiment monstrueux, à perte de vue, là je trouve que c'est dérangeant. Un parc de 20/ 50 éoliennes, ça ne me dérangerait pas.

***Et que pensez-vous donc de celles en mer ?***

Résident de Courseulles : J'ai suivi des réunions d'information, elles seront disposées à, il me semble, entre 10 et 15 km au large de la côte et de la côte par temps clair on aura l'impression de voir l'éolienne sur 1,5 cm de hauteur, alors qu'elles s'élèvent à 40/50 mètres de hauteur. Mais en raison de la distance entre les premières éoliennes et la côte, les gens qui regarderont au large ne verront que 1,5 cm

***Donc pour vous ce n'est pas dérangeant ?***

Résident de Courseulles : Ah pas du tout non, d'autant plus qu'il y a souvent de la brume

***Comparée à d'autres énergies, que pensez-vous de l'éolien ? Si vous faisiez partie de l'État quelle énergie choisiriez-vous pour la transition énergétique ?***

Résident de Courseulles : Je pense qu'il faut un peu de tout pour des raisons de sécurité, pendant des années on a décrié les centrales nucléaires et maintenant tout le monde fait un peu marche arrière et on se dit qu'il faut un peu de tout. On se dit qu'il faut de l'énergie provoquée par les marées, des éoliennes, des panneaux solaires, du nucléaire, c'est tout un mix. Pour des raisons de sécurité, s'il y a un coup de Trafalgar sur une certaine énergie distribuée il faut bien des énergies de substitution.

***Selon vous, que pourrait faire l'État pour que l'éolien soit mieux accepté ?***

Résident de Courseulles : Je pense que pour la population c'est relativement bien accepté j'ai assisté à des réunions, il y a des questions qui ont été posées parce que les gens s'inquiétaient de voir le paysage dégradé, c'est ça qui a l'air de poser le plus de problème mais je pense que les réponses ont été apportées. Elles sont tellement au large (les éoliennes).

***Donc vous êtes plutôt favorable à la communication de l'État ?***

Résident de Courseulles : Oui.

***Comment vous informez vous par rapport au sujet ?***

Résident de Courseulles : Il y a eu des réunions publiques organisées sur le secteur, Bernières, Courseulles, auxquelles la population était invitée. Le tout c'est d'aller au-devant, si les gens attendent que l'information vienne à eux et bien ils diront qu'ils ne sont pas au courant. Il faut fournir un petit effort.

***Êtes-vous au courant du débat public en cours sur l'implantation des parcs éoliens sur les façades maritimes françaises ?***

Résident de Courseulles : Oui, chaque région organise ses propres débats.

***Vous aviez connaissance du débat à Ouistreham le 14 décembre ?***

Résident de Courseulles : Oui on est tous informés, dans la presse locale, la presse régionale, France bleu basse Normandie, il y a de l'information. Celui qui dit qu'il n'y a pas d'information c'est parce qu'il n'a pas fait l'effort d'aller au-devant. D'autant plus qu'il y avait de grandes affiches dans la ville.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **I. Un contexte propice aux éoliennes en mer**

1. Tableau de bord : Éolien - troisième trimestre 2023. (S. d.). (2023, 24 novembre). Données et études statistiques pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement, et les transports. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/tableau-de-bord-eolien-troisieme-trimestre-2023-0>
2. La filière de l'éolien en mer face au défi des 45 GW en 2050. (2023, 29 novembre). Ouest France. <https://www.ouest-france.fr/economie/energie/energie-eolienne/la-filiere-de-leolien-en-mer-face-au-defi-des-45-gw-en-2050-91701dbc-8ed2-11ee-8501-b685221e4696>
3. Stéphanie, Z. (2023, 20 octobre). Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE). Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe>
4. De Palma, A. (2021, 22 octobre). La contrainte d'acceptabilité sociale de l'éolien terrestre : le cas de l'Europe. Encyclopédie de l'énergie. <https://www.encyclopedie-energie.org/contrainte-acceptabilite-sociale-eolien-terrestre-europe/>
5. Un débat national, de forts enjeux pour nos littoraux | CNDP. (s. d.). CNDP. <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat/un-debat-national-de-forts-enjeux-pour-nos-littoraux-4677>
6. Planification de l'espace maritime Manche Est-Mer du Nord (Novembre 2023). Document du maître d'ouvrage. CNDP
7. Les instances de concertation en façade. Fiche 4 du Document du maître d'ouvrage. CNDP. <https://www.debatpublic.fr/>

### **II. Caractéristiques de l'éolien en mer**

1. Le fonctionnement d'une éolienne. (2024, 12 janvier). EDF FR. <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/jeunes-enseignants/pour-les-jeunes/lenergie-de-a-a-z/produire-de-lelectricite/le-fonctionnement-dune-eolienne#:~:text=Le%20rotor%20entra%C3%AEne%20un%20axe,de%20la%20puissance%20du%20vent>
2. Éolien terrestre ou en mer. (2024, 12 janvier). EDF FR. <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/jeunes-enseignants/pour-les-jeunes/lenergie-de-a-a-z/produire-de-lelectricite/eolien-terrestre-ou-en-mer>

3. Énergies, C. D., & Énergies, C. D. (2018, 20 février). Éoliennes en mer (en mer). Connaissance des Énergies. <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/eoliennes-en-mer-en-mer>
4. P. Grégory. (2023, 13 décembre). « La mer en débat » Éclairage sur l'éolien en mer. [Diapositives 39-41 ; Diaporama]
5. Kaizenavocado. (2023, 1 mars). Quelle réglementation pour l'implantation d'un parc éolien ? Kaizen Avocat. <https://kzn-avocatenvironnement.fr/avocat-droit-de-lenergie/reglementation-pour-implantation-parc-eolien/>
6. Énergies, C. D., & Énergies, C. D. (2016, août 16). Industrie éolienne. Connaissance des Énergies. <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/industrie-eolienne>
7. L'éolien en mer en France, en Europe et dans le monde. Fiche 32 du Document du maître d'ouvrage. CNDP. <https://www.debatpublic.fr/>
8. La réglementation en France - France renouvelables. (2020, 9 septembre). France Renouvelables. <https://fee.asso.fr/comprendre-leolien/la-reglementation-en-france/>
9. Comment raccorder les parcs d'éoliennes en mer ? – MEMN. Fiche 34 du Document du maître d'ouvrage. CNDP. <https://www.debatpublic.fr/>

### III. Impacts environnementaux

1. Tout savoir sur les ICPE : nomenclature, gestion et déclaration. Ministère de La Transition Écologique et de La Cohésion Des Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/tout-savoir-sur-icpe-nomenclature-gestion-et-declaration>
2. Stratégie nationale biodiversité 2030. Ministères Écologie Énergie Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-biodiversite>
3. Cycle de vie d'une éolienne en mer posée : de la construction au recyclage. Fiche 11 du Document du maître d'ouvrage. CNDP. [www.debatpublic.fr](http://www.debatpublic.fr)
4. Le démantèlement d'un parc éolien. (2023). Info éolien. <https://www.info-eolien.fr/le-demantelement-dun-parc-eolien/>
5. Poinssot, C., D'hugues, P., & Lefebvre, G. (2022). Les métaux stratégiques pour la transition énergétique. <https://www.brgm.fr/sites/default/files/documents/2022-11/evenement-conference-metaux-strategiques-2022-02-23-pres-c-poinssot.pdf>
6. Mediachimie. Harari, A., Brénon F. (2023). Avec quels matériaux sont fabriquées les éoliennes et comment les recycler? <https://www.mediachimie.org/actualite/avec-quels-mat%C3%A9riaux-sont-fabriqu%C3%A9es-les-%C3%A9oliennes-et-comment-les-recycler#not13>

7. Les éoliennes, ça se recycle ? (2021). ENGIE. <https://www.engie.com/activites/renouvelables/eolien/recyclage-eolienne>
8. Énergie grise d'une éolienne. (2022). Wiki Éolienne. [https://eolienne.f4jr.org/energie\\_grise\\_d\\_une\\_eolienne](https://eolienne.f4jr.org/energie_grise_d_une_eolienne)
9. Tout sur l'éolien. Journal de l'éolien. <https://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/lanalyse-de-cycle-de-vie-de-leolien/>
10. Quel est le bilan carbone des parcs éoliens en mer ? Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. Document du Maitre d'Ouvrage. <https://eolmernormandie.debatpublic.fr/images/documents/dmo/fiches/dmo-fiche-14-quel-est-le-bilan-carbone-d-un-parc-eolien-en-mer.pdf>
11. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. (2017). LPO France. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien\\_lpo\\_2017.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien_lpo_2017.pdf)
12. Synthèse de l'étude avifaune. (2015). Parc éolien en Mer du Calvados. [https://www.parc-eolien-en-mer-du-calvados.fr/wp-content/uploads/2015/06/CAL\\_SYNTHE\\_AVIFAUNE.pdf](https://www.parc-eolien-en-mer-du-calvados.fr/wp-content/uploads/2015/06/CAL_SYNTHE_AVIFAUNE.pdf)
13. Autosaisie du CNPN sur le développement de l'énergie en mer en France et ses impacts sur la biodiversité, le patrimoine naturel et les paysages. (2021). Conseil National de la Protection de la Nature. [https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2021-17\\_avis\\_autosaisine\\_cnpn\\_eolien\\_en\\_mer\\_france\\_du\\_06\\_juillet\\_2021.pdf](https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2021-17_avis_autosaisine_cnpn_eolien_en_mer_france_du_06_juillet_2021.pdf)
14. Approche écosystémique des énergies marines renouvelables : étude des effets sur le réseau trophique de la construction du parc éolien en mer du Calvados et du cumul d'impacts. (2023). Parc éolien en mer du Calvados. <https://www.parc-eolien-en-mer-du-calvados.fr/wp-content/uploads/2023/08/EDF-A4-Approche-ecosystemique-Aout-2023.pdf>
15. Rapport et synthèse de l'expertise scientifique collective. Impacts acoustiques des projets éoliens en mer sur la faune maritime. (2021). République Française. CNRS. [https://www.cnrs.fr/sites/default/files/page/2022-09/Rapport\\_complet\\_impacts\\_acoustiques\\_VF.pdf](https://www.cnrs.fr/sites/default/files/page/2022-09/Rapport_complet_impacts_acoustiques_VF.pdf)

#### IV. Impacts socio-économiques

1. Une énergie utile pour la France. (2022, 21 avril). Info éolien. <https://www.info-eolien.fr/eolienne-une-energie-utile-pour-la-france/#:~:text=L%27%C3%A9olien%20est%20utile%20pour%20l%27%C3%A9conomie,et%20la%20stabilit%C3%A9%20des%20prix&text=Une%20grosse%20partie%20du%20chiffre,milliard%20d%27euros%20par%20an>

2. Éolien terrestre : enjeux et impacts. (2021, 17 mai). France Nature Environnement. <https://fne.asso.fr/dossiers/eolien-terrestre-enjeux-et-impacts>
3. Le Sann, Alain. (2020, 17 décembre). Le désarroi des pêcheurs face aux éoliennes marines. - Collectif Pêche et développement. Collectif Pêche et Développement. <https://peche-dev.org/spip.php?article336>
4. Haro, V. (2023, août 7). Éolien en mer : bilan, perspectives et enjeux. Selectra. <https://selectra.info/energie/actualites/etudes/eolien-en-mer-bilan-perspectives-enjeux>
5. L'éolien, une énergie qui crée des emplois tous les jours - France Renouvelables. (2022, 30 septembre). France Renouvelables. <https://fee.asso.fr/economie-et-emplois/leolien-une-energie-qui-cree-des-emplois-tous-les-jours/>
6. Retombées en matière d'emploi de la mise en œuvre de 40 GW d'éolien en mer en France à l'horizon 2050. (2023, 3 octobre). Ministère des affaires étrangères du Danemark. Diaporama.
7. Quel est l'état des lieux de la filière industrielle de l'éolien en mer ? Fiche 34 du Document du maître d'ouvrage. CNDP. <https://www.debatpublic.fr/>
8. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. EDF Energies Renouvelables & Dong Energy. SNA FICHE TOURISME MAI2015.pdf([parc-eolien-en-mer-de-saint-nazaire.fr](http://parc-eolien-en-mer-de-saint-nazaire.fr))
9. Parc éolien en mer : un enjeu pour le tourisme. (2013, juin). Cahier d'acteur, CNDP. CA\_PAYS\_TOURISTIQUE\_DE\_DINAN.PDF ([debatpublic.fr](http://debatpublic.fr))
10. Mohammadali Vosooghizaji, Clément Méjane & Ronan Kerbiriou. (2022, 1 juin). La filière pêche de la Normandie à l'Île-de-France. HAL open science. document ([hal.science](https://hal.science))
11. Une étude et un sondage édifiant, les touristes disent non aux éoliennes industrielles géantes. (2017, novembre). Ahti. 888\_PDFsam\_toutes-les-observations\_2020\_12\_20.pdf ([lozere.gouv.fr](http://lozere.gouv.fr))
12. Observatoire national de l'éolien en mer. (January 30, 2024). Cerema. <https://www.eoliennesenmer.fr/observatoire/presentation>

## V. Enjeux d'acceptabilité

6. Oiry, A. (2015). Conflits et stratégies d'acceptabilité sociale autour des énergies marines renouvelables sur le littoral français. VertigO, Volume 15 Numéro 3. <https://doi.org/10.4000/vertigo.16724>
7. Définition d'Acceptabilité. (s. d.). <https://www.cnrtl.fr/definition/acceptabilit%C3%A9>
8. Thomas Brochard, Consultant Energie & Utilities et Guilain Silve, Manager Energie & Utilities chez Magellan Consulting. (2022, 14 avril) « Face aux contraintes

- d'acceptabilité, l'éolien en mer apparaît comme une opportunité ». [Tribune]. Environnement Magazine. <https://www.environnementmagazine.fr/energie/article/2022/04/14/139134/tribune-face-aux-contraintes-acceptabilite-eolien-en-mer-apparait-comme-une-opportunite>
9. L'environnement, un sujet de préoccupation pour de plus en plus de français. (2023, 20 juillet). <https://www.vie-publique.fr/en-bref/290379-lenvironnement-un-sujet-qui-preoccupe-de-plus-en-plus-les-francais>
  10. Comment le gouvernement entend rendre les éoliennes acceptables. <https://www.novethic.fr/actualite/energie/energies-renouvelables/isr-rse/eolien-150225.html>
  11. Armadiyo. Cahiers d'acteurs et avis - Débat public EOS - Éoliennes flottantes en Méditerranée. Débat public EOS - Éoliennes flottantes en Méditerranée. <https://eos.debatpublic.fr/cahiers-dacteurs/>
  12. Éolien en mer : le défi de l'acceptabilité. France Nature Environnement. <https://fne.asso.fr/communiqu-presse/eolien-en-mer-le-defi-de-l-acceptabilite>
  13. Baromètre Qualit'ENR en 2023 « Les Français et les ENR : quelles perspectives face à la crise ? » avec OpinionWay. (2023, 15 février). Qualit'EnR. Qualité ENR. <https://www.qualit-enr.org/communiqués-de-press/barometre-qualitenr-en-2023-les-francais-et-les-enr/>
  14. Haro, V. (2023, août 7). Éolien en mer : bilan, perspectives et enjeux. Selectra. <https://selectra.info/energie/actualites/etudes/eolien-en-mer-bilan-perspectives-enjeux>
  15. Énergies, C. D., & Énergies, C. D. (2018, février 20). Éoliennes en mer (en mer). Connaissance des Énergies. <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/eoliennes-en-mer-en-mer>
  16. La R&D et l'éolien en mer flottant. (2022, 31 janvier). [Vidéo]. EDF FR. <https://www.edf.fr/groupe-edf/inventer-lavenir-de-lenergie/rd-un-savoir-faire-mondial/les-pepites-de-la-rd/leolien-en-mer/eolien-en-mer-contexte-et-ambition>
  17. Louis, O. (2024, 10 janvier). Éolien terrestre. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-terrestre>
  18. De La Roche Saint-André, E. (2021, 29 octobre). Les parcs éoliens en mer représentent-ils vraiment une menace pour l'environnement marin ? Libération. [https://www.liberation.fr/checknews/les-parcs-eoliens-en-mer-representent-ils-vraiment-une-menace-pour-lenvironnement-marin-20211029\\_FUWCUKIWGZF3PGRPR4THCH67XQ/](https://www.liberation.fr/checknews/les-parcs-eoliens-en-mer-representent-ils-vraiment-une-menace-pour-lenvironnement-marin-20211029_FUWCUKIWGZF3PGRPR4THCH67XQ/)
  19. Quelles sont les émissions de CO2 par source d'énergie ? (2023, 28 septembre). Climate Consulting. <https://climate.selectra.com/fr/empreinte-carbone/energie>



## VI. Analyse communication

1. Parcs éoliens en mer : RTE développe le réseau électrique de demain. RTE. Rte-France. <https://www.rte-france.com/projets/raccorder-les-energies-marines-renouvelables#Preserverlabiodiversitemarine>
2. Compte LinkedIn de la CNDP. [https://www.linkedin.com/search/results/all/?heroEntityKey=urn%3Ali%3Aorganization%3A99511399&keywords=D%C3%A9bat%20public%20sur%20la%20mer&origin=ENTITY\\_SEARCH\\_HOME\\_HISTORY&sid=lx~](https://www.linkedin.com/search/results/all/?heroEntityKey=urn%3Ali%3Aorganization%3A99511399&keywords=D%C3%A9bat%20public%20sur%20la%20mer&origin=ENTITY_SEARCH_HOME_HISTORY&sid=lx~)
3. Accueil - CNDP. <https://www.debatpublic.fr/>
4. Construction de parcs éoliens en mer au large de la Normandie et de leur raccordement électrique - CNDP. (2021, 24 mars). CNDP. <https://www.debatpublic.fr/construction-de-parcs-eoliens-en-mer-au-large-de-la-normandie-et-de-leur-raccordement-electrique>