



PIEBÎEM

Préserver l'Identité Environnementale
de la Bretagne Sud et des Îles contre l'Eolien en Mer

10 éléments à prendre en compte avant d'approuver une nouvelle zone industrielle en mer

Novembre 2025

Résumé

Une publication écossaise de 2026 en reprint dans *Ocean and Nature Management* met en exergue dix points importants souvent négligés, voire parfois oubliés à considérer avant d'approuver une nouvelle zone industrielle offshore.

Dans un premier volet, PIEBÎEM résume les éléments pertinents quant à la sécurité. 1) la mer n'est pas vide, et contrairement aux apparences, elle n'est pas libre ; 2) Dommages causés aux câbles ; 3) Cyberattaques ; 4) Attaques de drones et navires autonomes ; 5) Aveuglement des radars terrestres ; 6) Criminalité bleue : vandalisme, vol de cuivre, piraterie, contrebande, trafics divers ; 7) Munitions non explosées sur les fonds marins ; 8) Risques de collision avec le trafic maritime.

Dans un second volet, **PIEBÎEM considère les éléments pertinents quant à l'environnement et la santé.** 1) Une pollution chimique qui n'est pas que locale ; 2) Pertes de matières des pales -érosion des bords d'attaque (jusqu'à 1kg/an/pale) ; 3) Pollution provenant des systèmes anticorrosion métallique ; 4) Fuites d'huile et de graisse : 1400 litres d'huiles ; 5) Pollution sonore : une inquiétude particulière pour les éoliennes flottantes (zone de perception 4 km) et les infrasons (100 km) ; 6) Pollution lumineuse nocturne: 100 fois la lumière de la pleine lune ; 7) Pollution visuelle de jour : ni faible, ni insignifiante et doit être prise en compte ; 8) Modifications des vagues : impacts sur les activités nautiques (surf, windsurf...) et les habitats caractéristiques des côtes rocheuses ; 9) Phytoplancton, le véritable poumon de la planète ; 10) les défis nouveaux des éoliennes flottantes - effet récif suboptimal, espèces invasives phytoplancton, pollution, câbles et enchevêtrements ; 11) Tailles croissantes des éoliennes, impacts cumulés de nombreux grands parcs éoliens offshore et effets d'éviction ; 12) Santé mentale : les bienfaits méconnus de l'exposition à l'« espace bleu », les thérapies bleues et à la biodiversité marine ; Conclusion : l'Océan comme personne morale.

Référence : [lien](#) 10 Things to consider before approving another offshore wind farm: A case study for Highland, Scotland, *Ocean & Coastal Management*, Volume 271, 2026, 107956,

Partie I : 10 éléments à prendre en compte avant d'approuver une nouvelle zone éolienne : les questions de sécurité.

1) « la mer n'est pas vide, et contrairement aux apparences, elle n'est pas libre »

La mer est souvent considérée comme un lieu vide et calme, mais le premier débat CNDP sur une zone industrielle éolienne en mer en Normandie s'ouvrait par cette constatation : « la mer n'est pas vide, et

contrairement aux apparences, elle n'est pas libre ». Avertissement salutaire, mais trop oublié. Il existe des préoccupations évidentes, telles que les impacts visuels et les risques pour les oiseaux, les chauves-souris, les poissons et les mammifères marins, mais il existe toute une série d'autres questions qui méritent notre attention. Ce sont notamment la vulnérabilité aux attaques terroristes, militaires et criminelles.

2) Dommages causés aux câbles : « On estime que 70 % des pannes de câbles sont causées par des dommages liés aux activités maritimes, à la pêche ou à la navigation, accidentelles ou non. En raison de leur emplacement éloigné et difficile à surveiller, les pannes de câbles peuvent faire l'objet d'actes criminels, d'actes terroristes et d'activités intermédiaires. L'armée russe utilise la Direction principale des recherches océaniques (GUGI) pour la collecte de renseignements en eaux profondes, comme la cartographie de l'emplacement des parcs éoliens offshore ou des points d'arrivée des câbles à terre, et pour des opérations de sabotage »

PIEBÎEM : Ce n'est pas pour rien. La rupture brutale de la production par plein vent d'une zone éolienne industrielle peut provoquer un effondrement plus ou moins localisé du réseau.



La multiplication des défaillances sur les câbles sous-marins pourrait faire dérailler les projets de champs d'éoliennes en mer

Les défaillances des câbles sous-marins pourraient limiter les projets d'implantations d'éoliennes offshore.

[Lien](#)

3) Cyberattaques : « Une cyberattaque pourrait endommager physiquement les éoliennes des parcs éoliens offshore, les sous-stations terrestres et les connexions sous-marines, et pourrait potentiellement mettre hors service l'ensemble du réseau d'un parc éolien. En Allemagne, trois cyberattaques ont entraîné la perte de connexion des éoliennes avec les satellites et la corruption des systèmes informatiques internes. La société éolienne danoise Vestas a été victime d'une attaque par ransomware en 2021, au cours de laquelle les données récupérées sur ses systèmes informatiques ont été utilisées pour extorquer ses clients. Des cyberattaques ont lieu au Royaume-Uni, mais aucune information publique n'est disponible à ce sujet.

Le MI 5 s'intéresse au projet approuvé d'éoliennes offshore Green Volt qui doit être construit au large de la côte est de l'Écosse (en raison de leur fournisseur potentiel de matériel chinois Mingyang. Le matériel chinois installé en mer pourrait permettre à la Chine d'accéder à des informations sensibles à l'insu du Royaume-Uni. En effet, récemment, des experts américains ont découvert des dispositifs de communication malveillants dans des onduleurs solaires chinois, permettant de détruire physiquement le réseau électrique. En conclusion, tous les composants, fournisseurs, infrastructures et opérateurs qui font fonctionner un parc éolien offshore doivent être évalués en permanence afin de garantir la sécurité militaire et énergétique »



Accueil > Économie > Énergie > Énergie éolienne



Réservé
aux abonnés

En mer, les éoliennes sont aussi vulnérables aux cyberattaques

Deux organisations du secteur maritime s'allient pour renforcer la cybersécurité des champs éoliens. Ceux-ci peuvent être la cible de hackers « opportunistes » ou de déstabilisation étatique.

Ouest-France
Emmanuelle FRANÇOIS.
Publié le 30/04/2025 à 05h30

Journal numérique

Offrir l'article

LIRE PLUS TARD

PARTAGER

Newsletter Mon
Budget



Le parc éolien offshore en baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor). | GUILLAUME SALIGOT, OUEST-FRANCE

[lien](#)

4) Attaques de drones et navires autonomes : « Les attaques de drones contre les parcs éoliens peuvent couper l'approvisionnement en électricité des consommateurs en endommageant les éoliennes, comme cela s'est produit en 2024 lorsqu'un drone russe a attaqué un parc éolien britannique en Ukraine.

Des navires autonomes sont également déployés pour l'étude offshore des parcs éoliens (Ørsted, 2024). Selon le ministre suédois de la Défense, Pål Jonson, les robots de croisière et les robots balistiques constituent un problème majeur pour l'énergie éolienne offshore. Une étude polonaise met en garde contre la facilité avec laquelle une charge explosive peut être déplacée vers la zone d'une éolienne ou de câbles sous-marins à l'aide d'un drone ou d'un navire autonome »

Could drones be a threat to offshore energy installations?

1 May 2025

Share  Save 

Douglas Fraser

Business/economy editor, Scotland



[lien](#)

5) Aveuglement des radars terrestres : « La Suède a annulé 13 parcs éoliens offshore dans la mer Baltique, car ils pouvaient affecter les capteurs et les radars utilisés pour la défense du pays. Le gouvernement britannique souhaite préserver la sécurité aérienne du Royaume-Uni et a financé des projets de recherche sur des mesures innovantes visant à atténuer l'impact des futurs parcs éoliens sur la défense aérienne britannique (gouvernement britannique, 2021). Alors que ces nouvelles technologies sont en cours de développement et d'expérimentation, les nouvelles infrastructures des parcs éoliens offshore doivent être gérées avec prudence, en particulier lorsque des zones militaires et des parcs éoliens offshore coexistent »



PI.E.B.Î.E.M.

W563011048

A PROPOS DE
L'ASSOCIATION

CONTACTS/ADHÉSION...

ET D'ACTUALITÉ

Radars et éoliennes : PIEBÎEM appelle à respecter les exigences de la défense nationale, en particulier dans le domaine maritime, et à résister aux pressions des lobbys éoliens

12/04/2025

[lien](#)

6) Criminalité bleue : vandalisme, vol de cuivre , piraterie, contrebande, trafics divers : « Situés en mer, les parcs éoliens offshore sont vulnérables au vol et au vandalisme. *Les éoliennes offshore nécessitent plus de cuivre (environ huit tonnes de cuivre par mégawatt) que les éoliennes terrestres (environ trois tonnes de cuivre par mégawatt)* en raison de la quantité plus importante de cuivre utilisée dans les câbles . La valeur du cuivre est la plus élevée de toutes les ferrailles métalliques. Le vol de cuivre, qui consiste pour des délinquants hautement professionnels à voler des câbles en cuivre à l'intérieur des éoliennes, est en augmentation dans les parcs éoliens terrestres au Royaume-Uni. Il est

concevable que ces groupes criminels organisés s'intéressent désormais aux parcs éoliens offshore éloignés. »

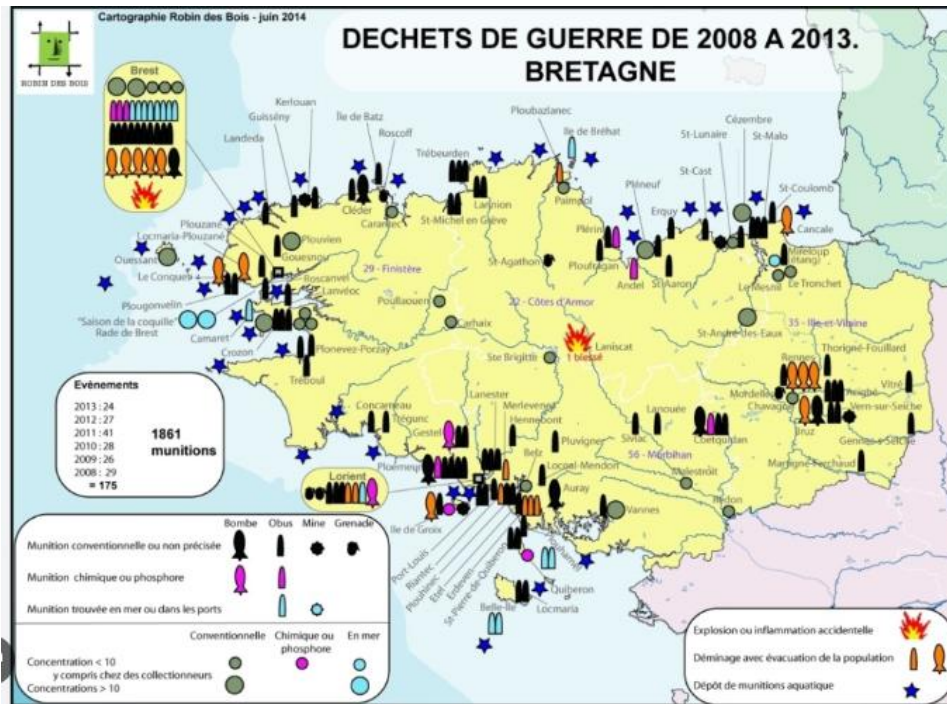
« Les parcs éoliens offshore sont également menacés par la pêche illégale à proximité, car celle-ci implique souvent des méthodes destructrices telles que le chalutage de fond et la pêche à l'explosif, qui peuvent endommager les câbles et autres infrastructures. En Écosse, des incidents de dragage illégal de coquilles Saint-Jacques et de pêche au chalut de crevettes pour approvisionner un marché noir lucratif des produits de la mer a été signalé »

« Enfin, les turbines et les sous-stations pourraient être utilisées comme points de transbordement pour des opérations de contrebande. Les forces frontalières britanniques ont averti que *des gangs de trafiquants de drogue sud-américains larguent en mer, autour du Royaume-Uni, de la cocaïne d'une valeur de plusieurs dizaines de millions de livres sterling*, qui est ensuite récupérée et ramenée à terre par de petits bateaux. Les éoliennes offshore et les îles énergétiques peuvent être utilisées comme points de transbordement pour la contrebande de stupéfiants, d'armes légères, de contrefaçons et même de personnes »

7) Munitions non explosées sur les fonds marins : « Des explosifs, des munitions chimiques, des bombes et des obus d'artillerie ont été immergés pendant et après les deux guerres mondiales, et il reste encore aujourd'hui des centaines de milliers de munitions non explosées dans les mers européennes... Les munitions non explosées qui gisent au fond de la mer constituent une menace sérieuse pour la vie marine et humaine pendant la construction et l'exploitation des parcs éoliens offshore. Elles doivent être éliminées à l'aide de technologies silencieuses (moins bruyantes que les détonations « de haut niveau ») pour que les projets éoliens puissent se poursuivre. «

« Une autre préoccupation concerne les parcs éoliens et leurs couloirs de câbles *qui obligent les pêcheurs à s'éloigner davantage vers le large, dans des zones dangereuses où se trouvent des bombes non explosées*. Les munitions non explosées sur les fonds marins sont présentes tout autour des côtes écossaises, ce qui nécessite de rechercher les munitions non explosées sur et à proximité des sites des grands parcs éoliens offshore en cours de développement, de construction et d'exploitation »

PIEBÎEM : ce qui est vrai pour l'Écosse l'est aussi au plus haut point pour les côtes bretonnes !



[lien](#)

8) Risque de collision avec le trafic maritime : « Non seulement les éoliennes offshore et les parcs éoliens deviennent plus grands, mais les navires de transport maritime sont toujours plus grands et est également en augmentation (Conseil néerlandais de sécurité, 2024).... *Les porte-conteneurs ultra-larges peuvent rencontrer des difficultés dès qu'il y a une forte brise (6 Beaufort), et s'ils veulent s'éloigner du danger, ils risquent de ne pas avoir assez d'espace pour effectuer un virage complet si des éoliennes se trouvent à proximité. La distance de 3,5 km entre un navire de 400 m de long et un parc éolien, actuellement considérée comme sûre, pourrait ne pas toujours être suffisante* (Bureau néerlandais de la sécurité, 2024). De plus, les remorqueurs d'urgence existants ne peuvent pas toujours intervenir dans des conditions dangereuses (Bureau néerlandais de la sécurité, 2024).

Au début de l'année 2022, le vraquier maltais Julietta D a dérivé vers la côte néerlandaise lors d'une tempête hivernale. Il est entré en collision avec un pétrolier, puis avec deux structures d'un parc éolien en construction. L'incident a déclenché une enquête du Bureau néerlandais de sécurité qui a abouti à un rapport intitulé « Compromis sur la marge de manoeuvre » (Bureau néerlandais de sécurité, 2024). Selon ce rapport, une meilleure appréhension des risques implique que l'installation d'objets fixes en mer du Nord s'avère dans certains cas incompatible avec l'objectif de sécurité maritime. Dans de tels cas, les plans de zonage devront être révisés » Sic



P.I.E.B.Î.E.M.

W563011048

A PROPOS DE
L'ASSOCIATION

Tempêtes Darragh, Malik, Eunice, Ciaran et zones industrielles éoliennes : on n'industrialise pas impunément le littoral !

19/12/2024

[lien](#)

Bon, plutôt que de réviser après coup, il vaudrait mieux ne pas construire ...

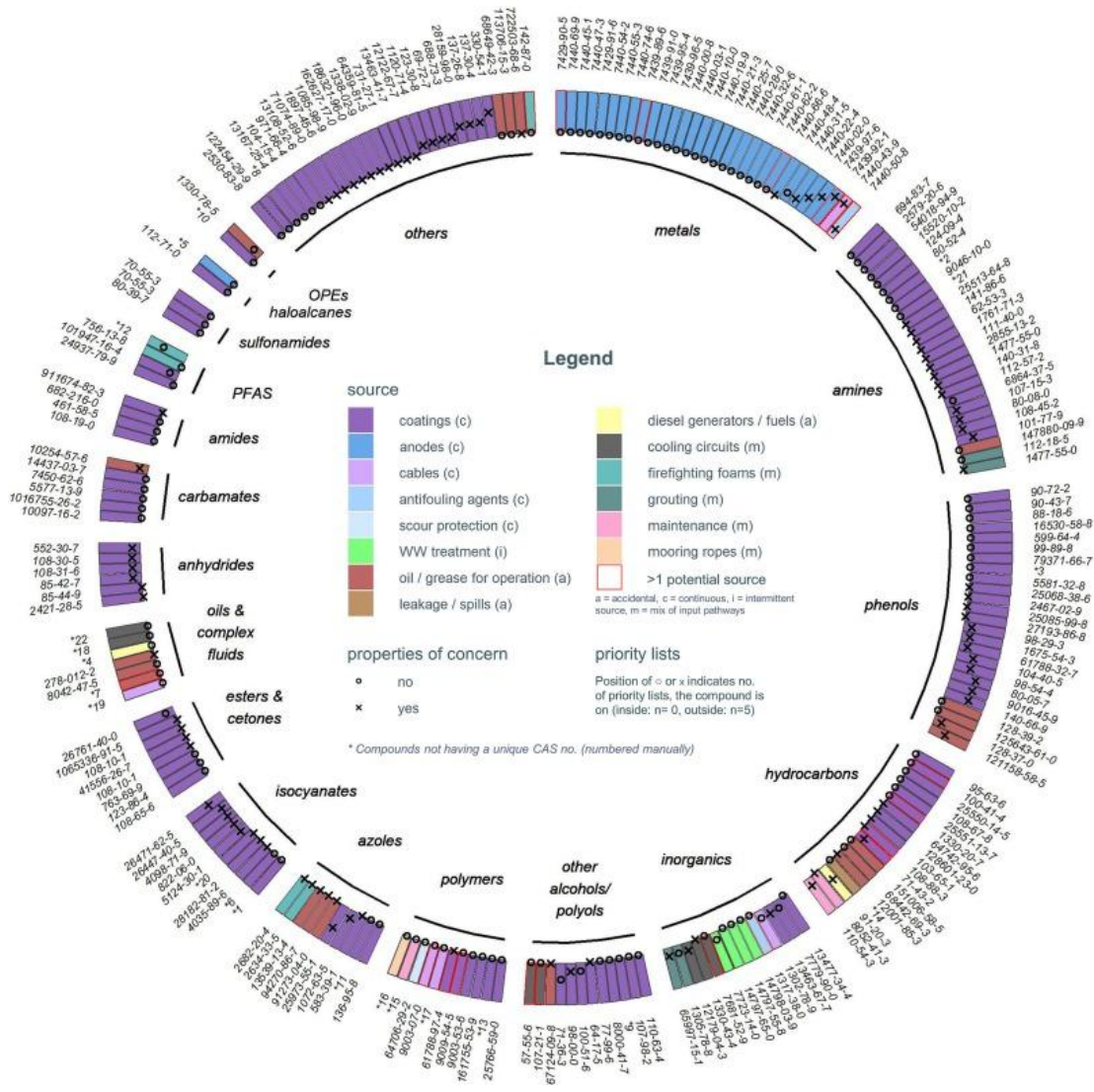
Partie II) 10 éléments à prendre en compte avant d'approuver une nouvelle zone industrielle en mer – Environnement et santé

Une publication écossaise de 2026 dans *Ocean and Nature Management* lien <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569125004193> met en exergue dix points importants souvent négligés, voire parfois oubliés à considérer avant d'approuver une nouvelle zone industrielle offshore. Dans un premier volet, PIEBIEM a résumé les éléments pertinents quant à la sécurité lien. Dans ce second volet, les éléments pertinents quant à l'environnement et la santé. 1) Une pollution chimique qui n'est pas que locale ; 2) Pertes de matières des pales -érosion des bords d'attaque (jusqu'à 1kg/an/pale) ; 3) Pollution provenant des systèmes anticorrosion sur le métal ; 4) Fuites d'huile et de graisse : 1400 litres d'huiles ; 5) Pollution sonore : une inquiétude particulière pour les éoliennes flottantes (zone de perception 4 km) et les infrasons (100 km) ; 6) Pollution lumineuse nocturne: 100 fois la lumière de la pleine lune ; 7) Pollution visuelle de jour : ni faible, ni insignifiante et doit être prise en compte ; 8) Modifications des vagues : impacts sur les activités nautiques (surf, windsurf...) et les habitats caractéristiques des côtes rocheuses ; 9) Phytoplancton, le véritable poumon de la planète ; 10) les défis nouveaux des éoliennes flottantes - effet récif suboptimal, espèces invasives phytoplancton, pollution, câbles et enchevêtrements ; 11) Tailles croissantes des éoliennes, impacts cumulés de nombreux grands parcs éoliens offshore et effets d'éviction ; 12) Santé mentale : les bienfaits méconnus de l'exposition à l'« espace bleu », les thérapies bleues et à la biodiversité marine ; Conclusion : l'Océan comme personne morale.

1) Une pollution chimique qui n'est pas que locale : « Les éoliennes offshore rejettent en permanence des toxines, tant au-dessus qu'au-dessous de la surface de la mer. Elles émettent potentiellement plus de 200 contaminants dans l'environnement, dont la majorité provient des revêtements, suivis par les systèmes anticorrosion sur le métal et les huiles et graisses utilisées pour leur fonctionnement. *Les toxines marines et les déchets ne sont pas confinés à un seul endroit, car ils sont facilement déplacés par les processus dynamiques de la mer, tels que les courants, les vagues, les marées et le mélange des eaux océaniques avec les eaux des plateaux continentaux.* Les AMP sont conçues pour protéger les mers, la vie marine et les habitats de l'Écosse contre les dommages causés par les activités humaines (gouvernement écossais,. Il est donc préoccupant d'implanter de grands parcs éoliens offshore à proximité des AMP.

La pollution n'est pas seulement un problème local et régional, car les courants océaniques à grande échelle peuvent transporter des polluants durables, tels que les plastiques, sur de longues distances à l'échelle mondiale. La rupture des pales des éoliennes ou les incendies de turbines projettent parfois des déchets dans l'océan. Une éolienne offshore peut contenir jusqu'à 1400 litres de diverses huiles qui pourraient être déversées en cas de catastrophe naturelle ou d'accident. »

PIEBIEM : Sur cette question, voir notre recension sur la publication de l'Ifremer lien <https://piebiem.webnode.fr/l/pollution-par-les-parcs-eolien-en-mer-le-diagnostic-inquietant-de-l-ifremer/> qui recense au moins 228 substances chimiques relarguées par les zones éoliennes en mer dont 25 cancérogènes/mutagènes, 17 reprotoxiques, 93 toxiques pour l'environnement aquatique, 14 perturbateurs endocriniens.



lien

2) Pertes de matières des pales -érosion des bords d'attaque (jusqu'à 1kg/an/pale) : « Les parcs éoliens offshore rejettent des particules de peinture provenant des structures offshore et des particules de plastique provenant des pales des turbines. Les impacts répétés des gouttes de pluie et d'autres substances présentes dans l'atmosphère finissent par provoquer des fissures dans le revêtement, le décollement des couches, des fissures dans les composites et une rugosité de la surface des pales des éoliennes. Ce phénomène a fait l'objet de nombreuses études dans le secteur de l'énergie éolienne, car l'érosion de la surface rend rugueux le bord d'attaque des pales des éoliennes, ce qui réduit leur efficacité en les rendant moins aérodynamiques.

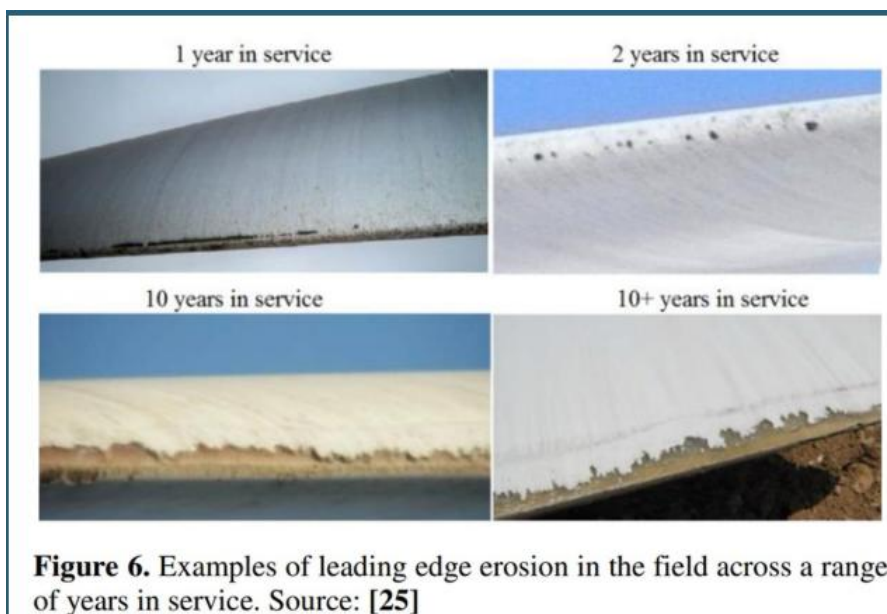
Cette « érosion du bord d'attaque » devient de plus en plus problématique à mesure que les pales s'allongent et que la vitesse en bout de pale augmente, et donc les impacts. Au cours du processus d'érosion du bord d'attaque, des particules de plastique sont libérées dans l'environnement, un phénomène qui commence seulement à faire l'objet de recherches. Une estimation préliminaire de la perte de masse plastique pour les éoliennes offshore est de **80 à 1 000 g/an par pale**. Des recherches récentes sur les éoliennes offshore en mer du Nord montrent qu'une partie importante de l'érosion du bord d'attaque se produit en seulement 12 heures par an, lors d'événements pluvieux et venteux spécifiques, et qu'il existe des différences régionales. La combinaison d'un vent et d'une pluie plus

importants dans la partie nord-est de la mer du Nord entraîne une détérioration plus importante des revêtements protecteurs des pales, dont la durée de vie est ainsi réduite d'environ 20 % par rapport à la partie sud-ouest . »

PIEBIEM : un problème qui s'amplifiera avec la taille des éoliennes. Et il faut aussi tenir compte du risque de ruptures de pales, cf l'incident de Nantucket : la rupture d'une seule pale ayant entraîné la présence de débris sur près de 50 km de côtes et l'arrêt des activités nautiques et de la pêche en pleine saison touristique de cette côte très fréquentée. [Lien lien](#)



[Lien](#)



[lien](#)

3) Pollution provenant des systèmes anticorrosion métallique: « La méthode de protection cathodique par anodes galvaniques (GACP) des métaux sous-marins est particulièrement préoccupante, car elle entraîne *la dissolution de quantités importantes d'anodes (aluminium ou zinc) pendant des décennies*. Les apports métalliques provenant des parcs éoliens offshore en exploitation et leurs risques

écotoxicologiques sont sous-évalués, probablement parce qu'il s'agit d'un nouveau domaine de recherche. Une étude récente estime que les apports annuels de métaux provenant des parcs éoliens européens actuels sont considérables (3 219 tonnes d'aluminium, 1 148 tonnes de zinc et 1,9 tonne d'indium) (Université de Portsmouth, 2025 ; Watson et al., 2025). Les auteurs déconseillent de co-implanter l'aquaculture et les parcs éoliens offshore sans prendre de mesures pour atténuer leur pollution métallique, car les métaux présents dans l'eau s'accumulent dans le varech et les tissus des huîtres et des moules.

À l'intérieur ou à proximité d'un parc éolien offshore, les poissons qui y vivent peuvent être affectés négativement, et les **huîtres et moules qui y sont élevées peuvent présenter un risque pour la santé humaine** »

PIEBÎEM : Une étude publiée dans *Nature Partner Journals Ocean Sustainability* a révélé que les produits chimiques utilisés pour protéger les éoliennes en mer contre la corrosion libèrent « des milliers de tonnes de métaux tels que l'aluminium, le zinc et l'indium » chaque année, suffisamment pour atteindre des niveaux toxiques induisant des concentrations tissulaires élevées dans les huîtres, les moules et le varech... qui pourraient « largement dépasser » « l'apport hebdomadaire tolérable » pour un adulte. [Lien](#)



Pollution de la mer par l'éolien offshore : de sérieux risques écotoxicologiques sous-évalués faute de transparence de l'industrie éolienne

11/06/2025

Une étude publiée dans *Nature Partner Journals Ocean Sustainability* [lien](#) a révélé que les produits chimiques utilisés pour protéger les aérogénérateurs des zones industrielles éolien en mer contre la corrosion libèrent des milliers de tonnes de métaux à une échelle inédite. Les dangers pour l'écotoxicité et même pour la santé humaine sont soulignés. La pratique de la colocalisation des parcs éoliens offshore et de diverses formes d'aquaculture est sévèrement mise en cause ; il faudra davantage mesurer, surveiller, réglementer et renoncer aux anodes sacrificielles.

Une forte pollution métallique suffisante pour créer une écotoxicité et même des dangers pour la santé humaine.



[lien](#)

4) Fuites d'huile et de graisse : 1400 litres d'huiles « Les éoliennes utilisent des huiles pour la lubrification, les systèmes hydrauliques et les boîtes de vitesses, ce qui nécessite un entretien manuel régulier. Dès que les éoliennes commencent à fuir de l'huile, des mesures immédiates doivent être prises, car cela peut entraîner des pannes plus graves, voire l'effondrement de l'éolienne. Les fuites d'huile sont donc une préoccupation majeure pour l'industrie éolienne offshore, et l'environnement hostile et l'éloignement des éoliennes en mer rendent leur entretien très difficile. »

Les fuites d'huile nuisent à l'environnement et, en mer, une petite quantité d'huile contenant toutes sortes de composés chimiques peut se répandre sur une grande superficie. **Il existe d'importantes lacunes dans les connaissances sur la composition des huiles et leur impact sur l'environnement**, mais la prise de conscience s'accroît et des recherches ont commencé à être publiées... Une éolienne offshore peut contenir jusqu'à 1400 litres de diverses huiles (LAIER, 2025) qui pourraient être déversées en cas de catastrophe naturelle ou d'accident. »



5) Pollution sonore : une inquiétude particulière pour les éoliennes flottantes (zone de perception 4 km) et les infrasons (100 km) : « Il est bien connu que le bruit sous-marin généré par le battage des pieux lors de la construction de parcs éoliens offshore peut nuire aux poissons et aux mammifères marins. Ce phénomène est souvent considéré comme acceptable, car il s'agit d'une perturbation temporaire. »

« Le bruit d'une éolienne individuelle est inférieur aux niveaux ambiants, sauf si elle se trouve à moins de quelques kilomètres. Le paysage sonore sous-marin dépend du type d'éolienne ; *il est différent en termes de niveau et de caractère lorsqu'il provient d'éoliennes flottantes, pour lesquelles il peut dépasser les niveaux ambiants à des distances pouvant atteindre 4 km* (Harris et al., 2025). Cependant, ces études sont basées sur des mesures acoustiques effectuées sur de petits sites d'essai et ne couvrent pas les infrasons. »

« Les infrasons produits par les éoliennes offshore peuvent se propager sous l'eau jusqu'à 100 km. Les sources naturelles d'infrasons dans la mer comprennent les vagues océaniques, le tonnerre et les sons produits par les grands animaux tels que les baleines à fanons, qui peuvent communiquer à travers les bassins océaniques pour émettre des cris reproductifs et sociaux. *Les animaux marins moins bien étudiés qui peuvent percevoir les infrasons des éoliennes offshore en fonctionnement sont les invertébrés tels que les méduses, les poissons, les reptiles et les cétacés*, qui les utilisent pour naviguer, se nourrir, socialiser, attirer des partenaires, courtiser et défendre leur territoire. »

6) Pollution lumineuse nocturne: 100 fois la lumière de la pleine lune. « Après la tombée de la nuit, les éoliennes offshore, les navires et les infrastructures connexes sont éclairés pendant la construction et l'exploitation du parc éolien offshore. *La pollution lumineuse marine nocturne illumine les écosystèmes marins jusqu'à 100 fois plus que la lumière de la pleine lune, ce qui a divers impacts environnementaux, car les organismes marins, du plus petit plancton aux grandes baleines, sont très sensibles à la lumière à chaque étape de leur vie.* Le scintillement lumineux des éoliennes offshore n'est pas systématiquement évalué dans les demandes de permis de construire offshore, pas plus que les impacts visuels sur la vie marine (gouvernement écossais, 2019). »

7) Pollution visuelle de jour : ni faible, ni insignifiante et doit être prise en compte : « Pour de nombreuses espèces aquatiques, la vision est importante pour détecter les proies, les prédateurs et les autres individus, mais les impacts potentiels des signaux visuels provenant des éoliennes offshore n'ont pas été étudiés et sont actuellement peu connus. Les signaux visuels tels que le mouvement des pales

des éoliennes vus depuis la surface de l'eau et les ombres sous-marines mobiles des pales des éoliennes peuvent être perçus comme des prédateurs aériens et agir comme une barrière. Cela pourrait, par exemple, perturber la migration de retour du saumon sauvage de l'Atlantique dans les eaux côtières du nord de l'Écosse... Il est reconnu que les saumoneaux de moins d'un an, qui préfèrent les eaux peu profondes des rapides, pourraient ressentir les effets d'un « scintillement d'ombre »

« En raison de l'effet de lentille des vagues individuelles, les flashes peuvent atteindre des niveaux extrêmement élevés pour une vision dirigée vers le haut. L'action de lentille des vagues rend le contraste avec les ombres à la surface de l'eau (où il n'y a pas de reflets solaires) très important ***L'impact potentiel ne peut donc pas être considéré comme faible et insignifiant et devrait être pris en compte dans les futures évaluations d'impact environnemental.*** »

8) Modifications des vagues : impacts sur les activités nautiques (surf, windsurf...) et les habitats caractéristiques des côtes rocheuses: « Gautier et al. (2025) ont évalué l'effet des grands parcs éoliens offshore sur les vagues, les courants et les marées en mer du Nord et ont constaté que l'influence la plus significative d'un parc éolien offshore est la modification de la vitesse du vent à la surface de la mer, qui entraîne des changements dans la croissance des vagues... » ; les effets peuvent être importants dans certains cas particuliers.

Ces effets sont renforcés dans le cas des éoliennes flottantes. « Contrairement à un monopieu fixe, pour une éolienne offshore flottante, le diamètre du cylindre ne peut être négligé par rapport à la longueur d'onde, car les forces des vagues deviennent plus complexes et les forces d'inertie (forces dues au mouvement de la structure flottante dans l'eau) doivent être prises en compte. Une éolienne semi-submersible utilise une plateforme flottante, généralement composée de trois colonnes reliées entre elles, qui est partiellement submergée et ancrée au fond marin. Deng et al. (2024) calculent que, dans certaines conditions, les colonnes latérales des éoliennes flottantes semi-submersibles peuvent ***réduire de plus de moitié la hauteur significative des vagues, avec un sillage de 1 km de long. La longueur d'onde et la direction sont également modifiées.***

Cela signifie que le parc éolien offshore de Pentland, composé de six éoliennes flottantes massives (de près de 300 m au-dessus du niveau de la mer avec des pales de 250 m de diamètre) situé à seulement 7,5 km au large de la côte de Dounreay dans le Caithness pourrait avoir de graves conséquences pour un spot de surf très prisé à Sandside Bay. ***Il est probable que les vagues entrantes seront atténuées et perturbées par les éoliennes flottantes, car celles du parc éolien offshore de Pentland sont semi-submersibles.*** Ceci est ignoré dans son rapport d'évaluation de l'impact environnemental, qui se contente d'indiquer que « ... la structure du parc éolien offshore flottant devrait avoir un impact moindre sur les courants de marée et les vagues qu'une structure à fondation fixe... » (Parc éolien offshore flottant de Pentland, 2022), ce qui contredit les dernières recherches

Les changements locaux liés à l'exposition aux vagues sont bien répertoriés comme l'une des pressions environnementales sur les habitats des côtes rocheuses, car les communautés animales et végétales des côtes rocheuses dépendent également des vagues qui atteignent le littoral. En Ecosse, les côtes les plus exposées sont celles qui reçoivent les houles de l'Atlantique sur la côte ouest des Hébrides, la côte nord et les Orcades ; leurs écosystèmes sont menacés par les grands parcs éoliens offshore flottants prévus, qui bloquent les vagues dont ils ont besoin pour prospérer »

9) Phytoplancton, le véritable poumon de la planète : « La forêt amazonienne est largement connue comme le « poumon de la planète » et étroitement surveillée ; mais en réalité, le véritable poumon de la planète est... le phytoplancton. Le phytoplancton marin, constitué d'organismes unicellulaires végétaux (algues), effectue également la photosynthèse, ***produisant environ 80 % de l'oxygène mondial et joue***

un rôle clé dans l'absorption du CO₂ par les océans qui absorbent environ un quart du CO₂ atmosphérique émis par les activités humaines. Cependant, lorsque l'environnement qui soutient cette « pompe biologique de carbone » dans la mer est menacé à notre porte, nous n'en entendons pas beaucoup parler »

« Les éoliennes offshore peuvent affecter la croissance du phytoplancton de plusieurs façons : (1) les parties immergées agissent comme des récifs artificiels pour la vie marine (CIEM, 2025), (2) un mélange accru entre les eaux pauvres en nutriments et les eaux riches en nutriments en raison des changements dans le débit de l'eau autour des fondations des éoliennes offshore et (3) un mélange moindre en raison de la réduction des vents de surface dans le sillage des parcs éoliens offshore »

Des changements significatifs ont été observés, tant à la hausse qu'à la baisse, en fonction des conditions environnementales telles que la profondeur de l'eau, la période de l'année et le type d'éolienne offshore. La modélisation montre que dans les sillages éoliens des grands parcs éoliens offshore de la mer du Nord, la production primaire peut varier jusqu'à $\pm 10\%$

À l'heure actuelle, le phytoplancton n'est pas systématiquement évalué dans l'étude d'impact environnemental d'un projet de parc éolien offshore (gouvernement écossais, 2019) et ne figure pas sur la liste des 35 pressions marines répertoriées ». Le moins qu'on puisse dire est que, concernant un compartiment biologiquement aussi important, le manque de connaissances est patent »

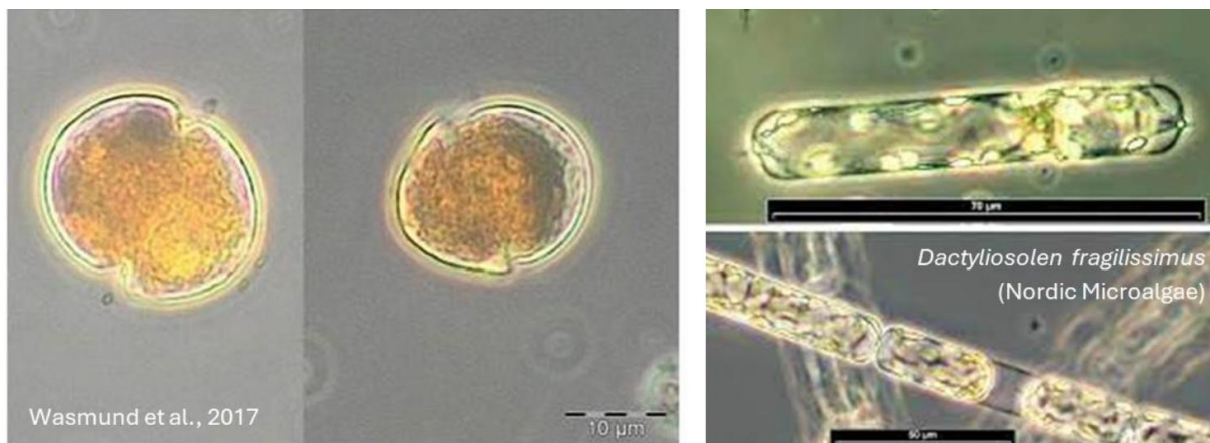


Photo 5 : *Karlodinium* sp. (d'après la publication de Wasmund et al., 2017) & *Dactyliosolen fragilissimus* (source : Nordic Microalgae)



Phytoplanctons en Bretagne sud [lien](#)

10) les défis nouveaux des éoliennes flottantes - effet récif suboptimal, espèces invasives phytoplancton, pollution, câbles et enchevêtrements : « Les éoliennes flottantes offshore constituent une technologie éolienne novatrice qui semblait irréalisable il y a seulement dix ans. Les parcs éoliens flottants offshore permettent de s'éloigner des côtes pour atteindre des eaux plus profondes, à plus de 50 mètres, et de nombreux projets sont en cours de développement... Cependant, les éoliennes flottantes sont coûteuses et aucun parc éolien flottant offshore n'est encore exploité à l'échelle commerciale dans le monde.

Jusqu'à présent, des effets de récifs artificiels ont été observés, tels que la colonisation des structures sous-marines, mais l'augmentation constante attendue de la biomasse piscicole sur l'ensemble des sites n'a pas été prouvée. ***Il existe un risque de propagation d'espèces non indigènes par le transport des turbines entre les ports et les parcs éoliens***). Le brassage accru par les turbines offshore flottantes dans les eaux plus profondes peut avoir des conséquences sur ***la distribution des nutriments et, par conséquent, sur la croissance du phytoplancton***.

Les plateformes flottantes peuvent également entraîner des apports beaucoup plus importants en métaux traces, car les structures sous-marines sont généralement plus grandes et nécessitent une protection cathodique par anodes galvaniques. De nombreuses lacunes subsistent dans les connaissances concernant les impacts environnementaux potentiels, tels que l'enchevêtrement des mammifères marins, la perception des bruits d'amarrage dynamiques, l'obstruction des routes migratoires, les changements dans la dynamique atmosphérique et océanique et les changements dans la qualité de l'eau.

Actuellement, seuls deux petits parcs éoliens offshore flottants sont en service en Écosse, au large de la côte d'Aberdeen. Compte tenu de la nouveauté de ce type d'installation, il existe très peu d'observations sur les impacts des éoliennes offshore flottantes (et certainement pas sur ceux de plusieurs grands parcs éoliens flottants).

PIEBIEM : sur ce sujet, voire l'étude séminale du biologiste Josep Lloret , la première étude spécifique sur les dommages environnementaux des éoliennes flottantes dans Marine Policy [lien](#) et nos recensions [lien](#); [lien](#)

11) Tailles croissantes des éoliennes, impacts cumulés de nombreux grands parcs éoliens offshore et effets d'éviction : « Les éoliennes sont de plus en plus grandes, ce qui permet d'en diminuer le nombre pour une même puissance générée, mais sans augmentation significative de la puissance totale par unité de surface, car elles doivent être espacées davantage. Or, la plupart des impacts environnementaux augmentent avec la taille des éoliennes, le nombre d'éoliennes dans les parcs éoliens offshore augmente également, alors que de nombreuses questions restent sans réponse concernant leur impact environnemental cumulé.

Si tous les projets Offshore Wind Scotland prévus aboutissent, les oiseaux marins, par exemple, seront chassés et n'auront nulle part où aller... *Le comptage d'espèces sélectionnées, telles que les moules, les oiseaux marins, les mammifères marins ou les poissons, n'est pas suffisant dans le cadre d'une étude écologique des parcs éoliens offshore. Nous devons évaluer l'ensemble de l'écosystème, du plus petit plancton aux plus grands prédateurs, non seulement au niveau d'une seule éolienne ou d'un seul parc éolien offshore, mais aussi l'impact cumulé de très grands parcs éoliens offshore multiples, et même d'autres activités industrielles marines »*

12) Santé mentale : les bienfaits méconnus de l'exposition à l'« espace bleu », les thérapies bleues et à la biodiversité marine. « Les habitants et les visiteurs de la région des Highlands ont assisté ces dernières années à une augmentation sans précédent du nombre de parcs éoliens et d'infrastructures connexes, et de nombreux autres projets sont prévus. Il est difficile de trouver un endroit où l'on ne voit pas d'éoliennes, et l'une des dernières vues intactes est celle de l'océan à perte de vue. L'horizon de la côte est déjà fortement impacté par les grands parcs éoliens offshore de la mer du Nord, et la côte nord est menacée. »

« Les grands panoramas, les grands espaces, les longues perspectives, les lignes d'horizon et les ciels nocturnes étoilés sont importants pour la santé de l'âme humaine (Psychology Today, 2023). Le contact avec la nature a des bienfaits émotionnels, psychologiques et physiques, et plus cette nature est préservée et sereine, mieux c'est. Selon la Mental Health Foundation (2025), le fait que les gens profitent ainsi de la nature est un facteur clé pour soutenir leur bien-être. »

« L'exposition à l'« espace bleu » (environnement aquatique) présente des avantages uniques pour la santé et le bien-être (Mental Health Foundation, 2025 ; White et al., 2020). Une biodiversité perçue comme plus riche dans l'espace bleu entraîne une réduction du stress perçu (White et al., 2020). Cela fait écho aux recherches de Methorst (2024) qui prouvent que la présence de nombreuses espèces d'oiseaux différentes dans la zone de résidence d'une personne est bénéfique pour la santé mentale, en particulier celle des personnes ayant un statut socio-économique inférieur. Par conséquent, si les oiseaux marins ne peuvent pas s'installer sur les côtes écossaises et s'en éloignent, non seulement la conservation de la biodiversité en pâtit, mais aussi la précieuse santé mentale du public. »

Conclusion : l'Océan comme personne morale : Selon les auteurs, le but de ce document est d'attirer l'attention sur des aspects souvent négligés, voire carrément ignorés des parcs éoliens offshore et d'insister pour qu'ils soient mieux pris en compte dans les systèmes d'évaluation réglementaire des zones industrielles éoliennes en mer. Une de ses conclusions, novatrice, mais qui commence à être discutée, serait d' *aborder autrement la défense de l'environnement en instituant la mer en tant que personne morale* : « *Il n'y a qu'un seul océan sur la planète Terre, et il n'appartient à personne* ». L'océan devrait avoir son mot à dire dans les décisions qui affectent son existence. La faisabilité de donner à l'océan ou à d'autres ressources naturelles la personnalité juridique fait l'objet d'études sérieuses.

PIEBÎEM

Préserver l'Identité Environnementale de la Bretagne sud et des Îles contre l'Eolien en Mer

Rappelle son opposition à un programme insensé d'éolien en mer climatiquement nul voire négatif, électriquement inepte car dangereux pour la sécurité d'alimentation électrique, au coût de production exorbitant et économiquement non soutenables, néfaste pour l'économie locale, ravageur pour nos paysages littoraux et leur riche biodiversité

Contacts : pebiem56@gmail.com

<https://www.facebook.com/groups/pebiem>

<https://pebiem.webnode.fr>

Siret : [924 059 678 00012](https://pebiem.webnode.fr) ; RNA: W563011048