

Le développement de l'éolien offshore est dans l'air du temps. Il fait partie des rares sujets énergétiques relativement consensuels, entre militants et industriels, mais aussi à travers tout le spectre politique. À l'échelle européenne, les projets sont nombreux, notamment en Mer du nord. Dans le monde, Chine et États-Unis ont d'importants programmes, tandis que de nombreux pays émergents ont un potentiel intéressant.

Pourtant, malgré ses promesses sur le plan énergétique, le développement de l'éolien offshore n'est pas sans impacts ni sans risques. Si les conséquences sur l'environnement marin ou sur les zones de pêche commencent à être fréquemment discutées, on n'entend encore peu de débats sur les risques en termes de sécurité et sûreté maritime, d'appropriation rampante des espaces communs et de vulnérabilité à un acte hostile qui sera de plus en plus située dans des zones libres d'accès. Implantées dans des eaux internationales sur des espaces immenses, les futures « fermes éoliennes » flottantes vont transformer les espaces maritimes, créant un casse-tête juridique, mais aussi entraînant des risques pour la navigation dans certaines mers étroites et des vulnérabilités spécifiques qui pourraient aboutir à la remise en cause de certains principes fondamentaux de liberté de navigation. Les pays occidentaux, toujours prompts à défendre la liberté sur mer, pourraient bien se retrouver à devoir gérer contradictions et défis sécuritaires liés à ce nouveau mode de production d'énergie.

L'éolien offshore : une expansion rapide pour une industrie prometteuse

Il est vrai que le développement de l'exploitation de l'énergie éolienne sur les espaces maritimes ne manque pas d'atouts. Le premier est de ne pas nécessiter d'artificialisation des sols. Les parcs flottants d'éoliennes situés en haute mer sont loin des yeux, loin des côtes, loin des paysages terrestres. Ceci dit, leurs impacts sur les écosystèmes marins ne sont pas neutres. D'une part, l'emprise est réelle sur les fonds marins, via points d'accroche ou les fondations, les câbles sous-marins et les sous-stations. D'autre part, des questions subsistent quant aux impacts physiques et acoustiques de ces dispositifs, notamment sur les oiseaux migrateurs. D'un autre côté, l'effet de « récif artificiel » est bien connu pour être favorable à la biodiversité.

Le grand atout de l'éolien offshore réside dans son facteur de charge (le « temps utile » de production rapporté au maximum théorique de production), qui est bien plus élevé qu'à terre. Les espaces maritimes, plats et ouverts, connaissent rarement des épisodes de « calme plat » sans vent. En Mer du nord, le facteur de charge des parcs éoliens était en 2019, d'après l'association des professionnels [WindEurope](#), d'environ 38 %, contre 24,7 % à terre en France métropolitaine [d'après le bilan RTE](#). General Electric promet d'ailleurs, avec son projet d'éolienne offshore [Haliade-X](#), des facteurs de charge de l'ordre de 60 à 64%, avec des pales de plus de 200 mètres de long ([contre environ 15 mètres en 1985](#)). En 2020, du fait des nombreux problèmes causés par la pandémie, le facteur de charge du parc électronucléaire français est tombé à 67 %, une performance qualifiée de « médiocre » par le [World Nuclear Industry Status Report](#). On s'approche donc, avec l'éolien offshore, d'un facteur de charge

pouvant se comparer à certaines sources pilotables (même si l'intermittence subsistera, nécessitant des moyens *vraiment* pilotables « à la demande »).

Sur le papier, la solution semble donc « très » séduisante. L'expansion des parcs éoliens offshore est d'ailleurs spectaculaire en Europe, notamment en Mer du nord. S'y développent certains des plus grands parcs mondiaux, dominés par le Royaume-Uni et l'Allemagne qui représentent plus de la moitié des parcs européens et 72 % de la puissance installée. La France accuse dans le domaine un retard considérable, tant dans les projets que dans la base industrielle.

Overview of grid-connected offshore wind power projects at the end of 2020

COUNTRY	NUMBER OF WIND FARMS CONNECTED ¹	CUMULATIVE CAPACITY (MW)	NUMBER OF TURBINES CONNECTED	CAPACITY CONNECTED IN 2020 (MW)	NUMBER OF TURBINES CONNECTED IN 2020
UK	40	10,428	2,294	483	69
Germany	29	7,689	1,501	219	32
Netherlands	9	2,611	537	1,493	172
Belgium	11	2,261	399	706	81
Denmark	14	1,703	559	0	0
Sweden	5	192	80	0	0
Finland	3	71	19	0	0
Ireland	1	25	7	0	0
Portugal	1	25	3	17	2
Spain	1	5	1	0	0
Norway	1	2	1	0	0
France	1	2	1	0	0
Total	116	25,014	5,402	2,918	356

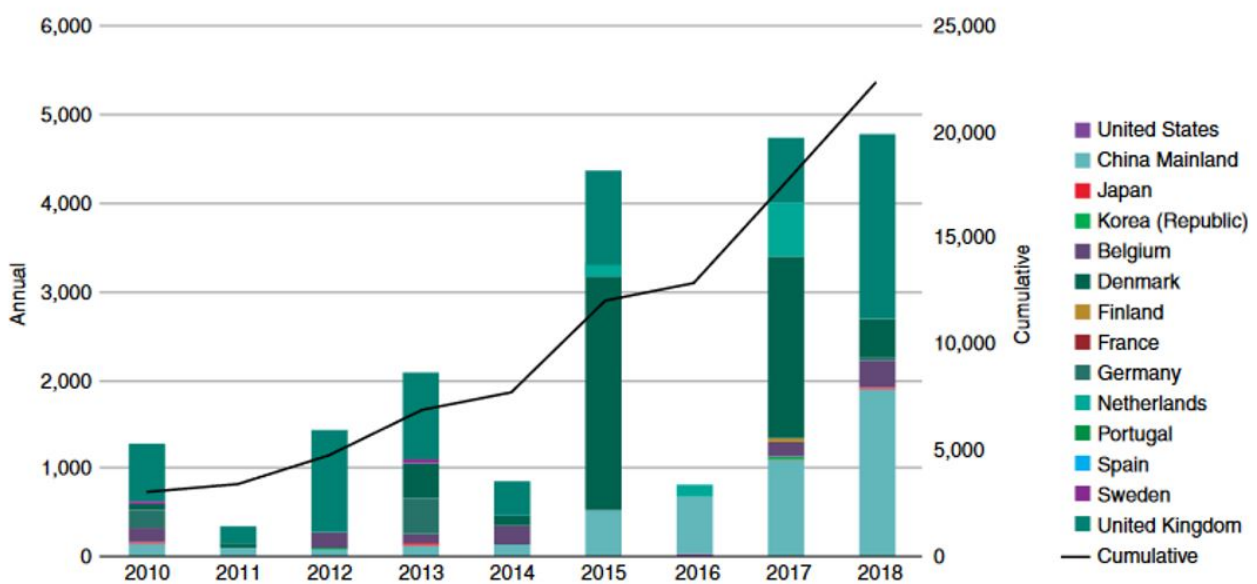
Source: WindEurope

Les nouveaux projets flottants « *farshore* » (loin des côtes) promettent d'accentuer encore les avantages de la solution, notamment en limitant les coûts d'infrastructures : les éoliennes géantes seront des structures flottantes, « *ancrées* » par un câble au fond marin.

Les défis industriels sont immenses. L'Agence internationale de l'énergie [estime que plus de 390 Gigawatts de capacité éolienne additionnelle doivent être déployés d'ici 2050](#), et la banque mondiale prévoit que l'éolien offshore atteindra plus de 190Gw en 2030. L'Union européenne a [publié une stratégie](#) qui, pour elle seule, prévoit de déployer 300Gw d'éolien offshore d'ici 2050. Un cadencement « *rude* » pour une industrie qui déploie en mer

actuellement environ 5Gw par an dont une moitié en Europe. Environ 32 Gw sont déjà déployés et les projets actuellement financés représentent [plus de 23 Gw](#). Joe Biden a pour sa part fixé [la cible américaine à 30 Gw en 2030](#), tandis que la Chine [multiplie les projets](#). On le voit, on s'achemine vers une expansion assez considérable des parcs éoliens en mer et donc, de leur emprise sur le milieu maritime.

FIGURE 1: ANNUAL OFFSHORE WIND INSTALLATIONS BY COUNTRY AND CUMULATIVE CAPACITY, 2008–2018 (MW)

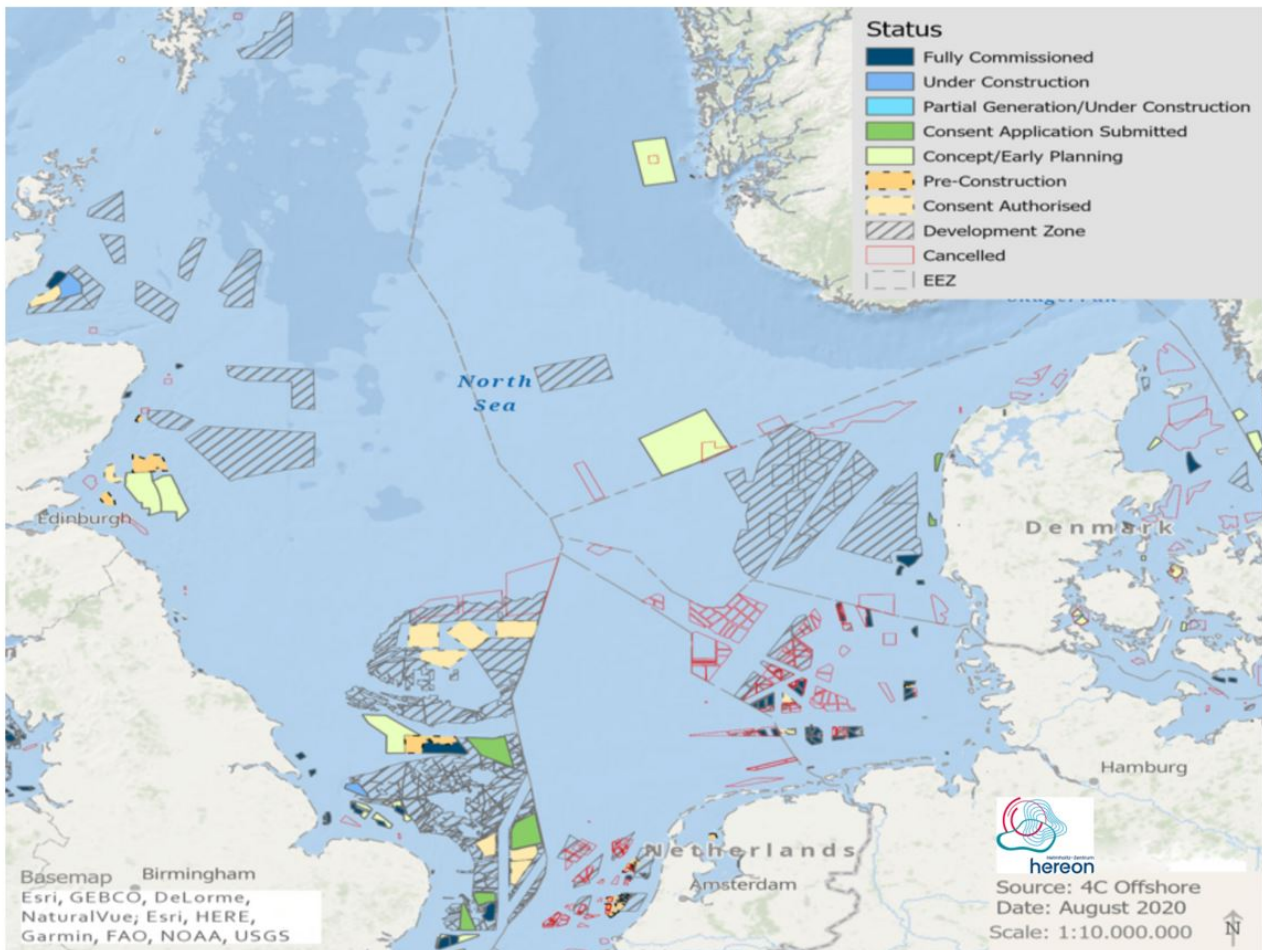


Source: Data from BNEF. 2018. *2H 2018 Offshore Wind Market Outlook*. Available at: <https://www.bnef.com/core/insights/19859>

Une « emprise » inédite sur les espaces maritimes

En dehors des inquiétudes des pêcheurs pour la perte de zones côtières, les objections récurrentes à cette solution, finalement peu audibles, se concentrent généralement soit sur des inconvénients inhérents à l'énergie éolienne (intermittence, imprévisibilité), soit à la question de la limite des ressources à mobiliser pour leur mise en œuvre (terres rares, cuivre,... etc.). Assez curieusement, en dehors de l'industrie de la pêche, les objections quant à l'usage des espaces maritimes sont plutôt rares. Or la problématique est déjà saillante, en mer Baltique, déjà très « *encombrée* ». Les États riverains, qui entretiennent pour la plupart de bonnes relations et sont tous membres de l'Union européenne (à l'exception de l'enclave russe de Kaliningrad) ont d'ailleurs engagé [des démarches communes de gestion de cette expansion](#). Or, l'expansion des parcs offshore dans le monde va accentuer ces défis de « *co-gestion* » des espaces maritimes, dans des zones bien moins « *consensuelles* » que la Baltique. Et l'emprise des parcs éoliens est appelée à devenir tout à fait considérable, pour atteindre des dimensions

inédites dans l'histoire. Un coup d'œil sur les cartes de la [Global Offshore Wind Farm Database](#) des champs d'éoliennes, installés ou prévus, en Mer du nord, suffit pour s'en convaincre :



On devine, au positionnement des parcs, que des rails de navigation sont prudemment laissés libres, conformément aux principes de base du droit maritime. En outre, les tracés suivent les limites des zones économiques exclusives (ZEE) revendiquées. Chaque pays utilise au mieux sa ZEE et on voit à quel point les approches maritimes de l'Allemagne ou du Danemark sont appelées à être « encombrées », voire « saturées » de parcs éoliens. L'énergie devenant un sujet prioritaire pour les Européens, une course à l'éolienne en mer est très nette entre Danois, Britanniques, Néerlandais et Allemands, pour profiter des meilleurs secteurs.

Or l'idée d'un parc éolien permanent pousse dans ses « limites » le concept de ZEE. Il n'existe aucun précédent correspondant, aucune activité humaine qui n'ait jamais prétendu à une telle emprise permanente et effective sur un aussi vaste espace maritime. Ainsi, le parallèle avec les plateformes pétrolières est peu pertinent. Bien que la Mer du nord ait la plus forte densité mondiale de plateformes gazières et pétrolières, elles n'étaient « que » 184 en 2015 d'après le [WEForum](#) et leur nombre est appelé à diminuer avec le déclin des champs gaziers et pétroliers. En tenant compte de la zone de sécurité de navigation de 500 mètres autour de chaque

plateforme, et en prenant une approximation de [150 mètres de diamètre par plateforme](#), on obtient une emprise moyenne d'environ 1 km² par unité. La totalité des emprises pétrolières en Mer du nord représente donc moins de 200 km², espaces de sécurité de navigation compris, soit environ 0,035% de la surface maritime. A titre de comparaison, le plus grand champ éolien de la mer du Nord actuellement en activité, [celui de Hornsea](#), occupe une emprise de plus de 400 km² pour 1,2 Gw installés. Tous les nouveaux projets, notamment les plus importants projets flottants, sont situés à plus de 12 miles nautiques des côtes, hors des eaux territoriales, dans les « zones économiques exclusives » des États.

En calculant l'emprise par mégawatt de quelques parcs déjà installés en Mer du nord pour lesquels la superficie est connue, on peut évaluer la surface des espaces maritimes qui seront concernés par les projets déjà financés.

Nom du Parc <i>Pays</i>	Année de mise en service	Puissance installée (MW)	Surface connue (km ²)	Nombre de turbines	Emprise en Km ² par MW
<u>Horns Rev</u> DAN	2002	369	55	220	0,15
<u>Thanet</u> RU	2010	300	35	100	0,12
<u>Greatr Gabbard</u> RU	2012	500	146	140	0,29
<u>Sheringham</u> RU	2012	317	35	88	0,11
<u>DanTysk</u> ALL	2013	288	66	70	0,22
<u>Lincs</u> RU	2013	270	35	75	0,12
<u>London Array</u> RU	2013	630	230	341	0,36
<u>Humber Gateway</u> RU	2015	219	35	73	0,15
<u>Hornsea</u> RU	2019	1218	400	174	0,32
Emprise moyenne					0,21

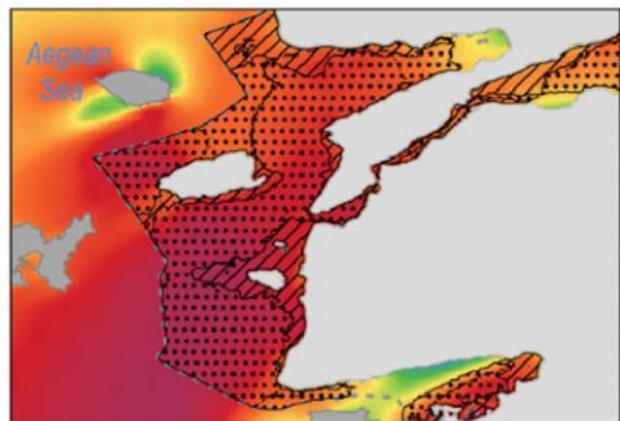
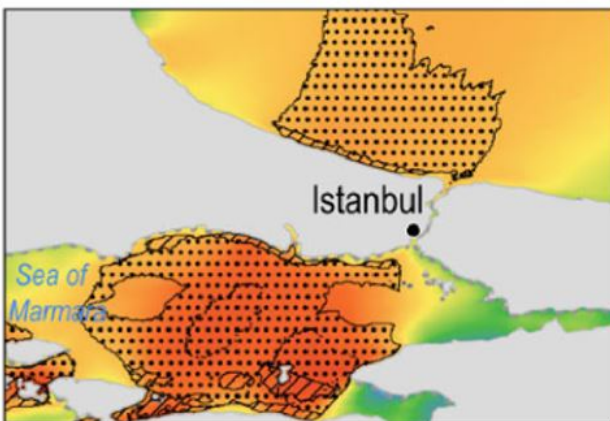
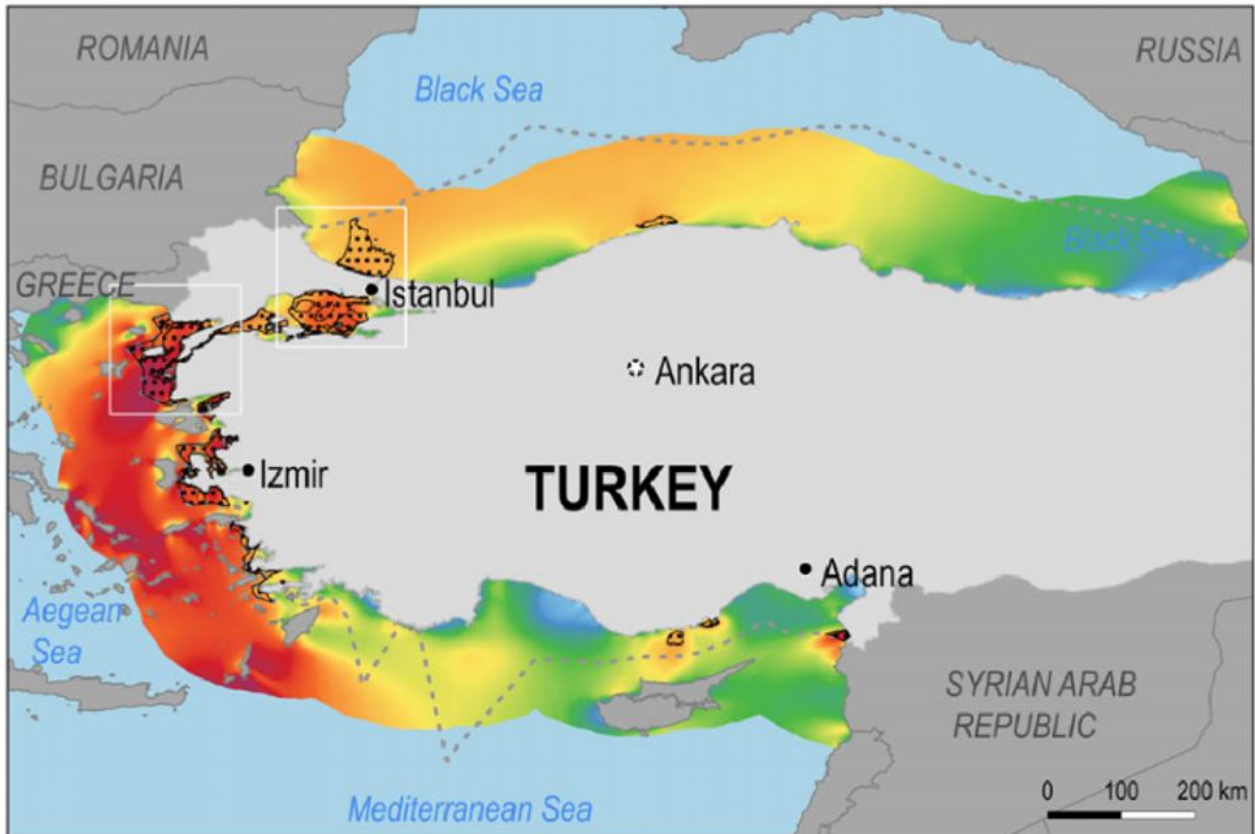
Avec une emprise moyenne de 0,21 km² par Mw, l'éolien offshore en Mer du nord, qui représentait 19,8 Gw en 2020, avait déjà une emprise de 4 175 km², soit 21 fois l'emprise des plateformes pétrolières, et environ 0,7 % de la surface maritime. Rappelons que la cible européenne est de 300 Gw en 2050 (mais pas en totalité en Mer du nord). Ce sont, tout de même, 63 000 km² d'espaces maritimes qui se retrouveront ainsi occupés, dans des eaux déjà très chargées en trafic marchand.



Vue du « London Array » en 2019.

À terme, ce sont donc, à l'échelle du globe, des *centaines de milliers de kilomètres carrés* d'espaces maritimes qui seront « *appropriés* » par les fermes d'éoliennes, de manière permanente. Ce point soulève quelques questions majeures : d'abord, en termes de liberté de navigation. Bien entendu, les États qui régissent l'installation des fermes éoliennes ont l'obligation, de par la convention des Nations Unies pour le droit de la mer du 10 décembre 1982 ([CNUDM – dite de « Montego Bay »](#)) de respecter les rails de navigation établis. Mais l'utilisation de ceux-ci en haute mer n'est jamais obligatoire. Les rails ne doivent en principe être imposés que dans ces conditions aussi limitées que possible, lorsque la sécurité l'exige, comme en Manche par exemple. Le principe de la liberté de navigation doit prévaloir et les plateformes pétrolières, par leur faible nombre, n'ont jamais posé que des problèmes localisés (comme dans le golfe du Mexique). Le développement plus ou moins anarchique des fermes d'éoliennes pourrait ainsi entraîner *de facto* une limitation des possibilités de navigation, tout en augmentant les risques de collisions accidentelles, en particulier pour les plaisanciers et les pêcheurs. En outre, certains États pourraient utiliser le placement stratégique de fermes éoliennes – on pense à la Chine qui n'est pas très attachée à la liberté de navigation – pour restreindre l'accès à certains de leurs espaces maritimes, sur la surface, mais aussi sous la mer, les câbles d'attache des éoliennes rendant la navigation sous-marine impossible sous les

parcs. Dans les zones archipélagiques ou les mers étroites, c'est un risque tout à fait significatif d'entrave à la navigation. La question des projets tucs fait d'ailleurs l'objet [d'une étude de cas par la Banque mondiale](#) dans son rapport sur l'éolien en mer.



- Fixed (water depth < 50m)
- Floating (water depth < 1000m)
- Exclusive Economic Zone (EEZ)

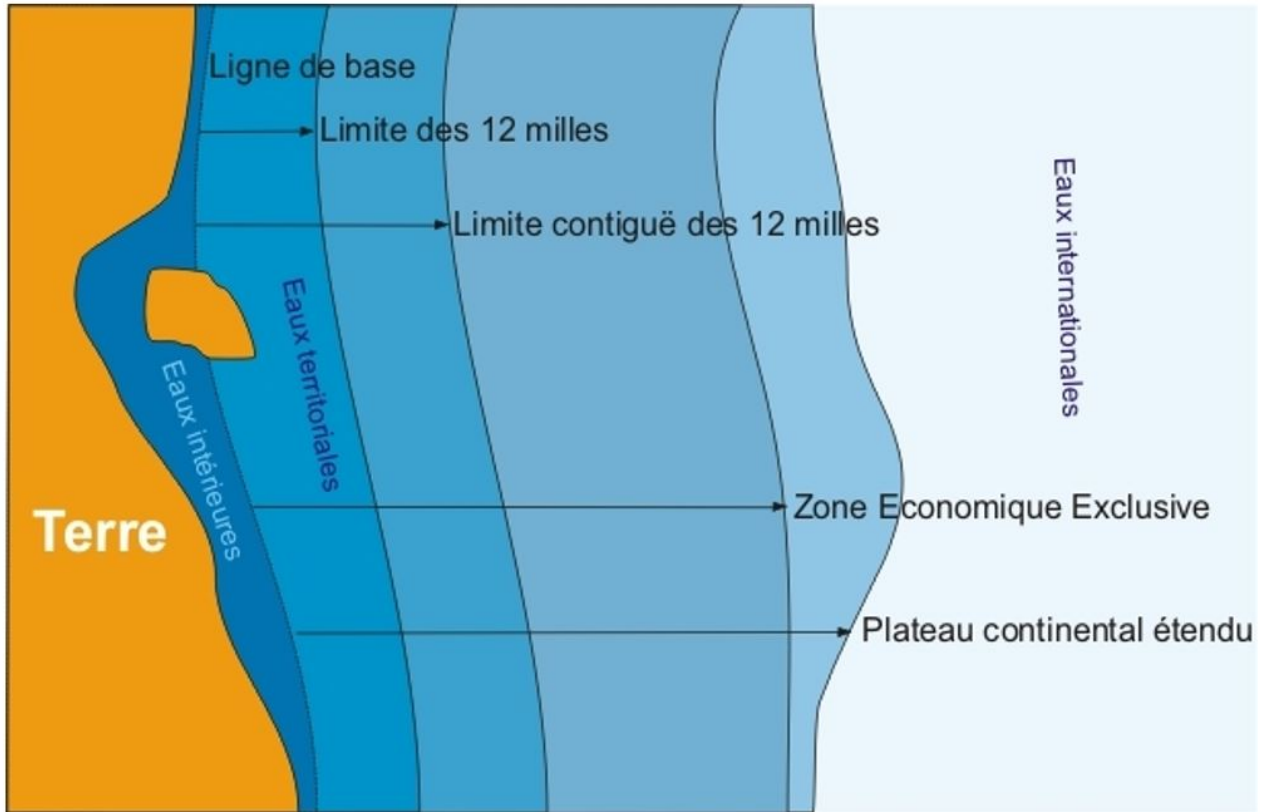


Le droit maritime applicable

Ces questions d'appropriation des espaces maritimes seront d'autant plus complexes à gérer selon le positionnement des États vis-à-vis du droit de la mer et leurs différentes revendications d'espaces maritimes. Ainsi, la Turquie refuse toujours de signer la CNUDM, tout comme la Syrie, le Pérou ou le Venezuela. L'Iran a signé la convention mais ne l'a pas ratifiée. Les États-Unis, pour leur part, ne l'ont pas signée mais en respectent les dispositions, tandis que Taïwan s'en trouve exclue par sa non-adhésion à l'ONU. On peut donc craindre qu'en Caraïbe ou en mer Égée, dans le Golfe persique ou en Asie du sud-est, les choses ne puissent être complexifiées par cette hétérogénéité. Que penser par exemple d'éventuels projets situés dans une portion de ZEE revendiquée par deux pays (cas typique du conflit greco-turc) ?

La question du droit applicable aux projets éoliens en mer dépend de leur positionnement par rapport aux zones définies par le droit de la mer. De manière simplifiée, quatre cas sont à distinguer : les projets côtiers situés en eaux intérieures, les projets situés en eaux territoriales ou en zone économique exclusive, les projets situés sur la zone étendue du plateau continental et les projets qui seraient situés dans les eaux internationales. Il faut souligner que, à ce jour en 2022, aucun projet ne correspond aux deux dernières catégories. Le présent article se concentrant sur le droit maritime international, il ne sera pas fait mention des réglementations locales applicables. Elles sont bien entendu nombreuses, notamment dans le domaine de l'environnement. Ainsi, la question de la protection de l'environnement via les espaces *Natura 2000* vient impacter l'ensemble des projets européens. De même, d'autres conventions doivent être prises en compte, comme celle destinée à prévenir les abordages (COLREG).

On retiendra pour simplifier le propos que les éoliennes sont assimilables à des « îles artificielles », même si certains juristes, comme [Carola Fink](#), ont fait remarquer que, vu l'imprécision de la définition du concept de « navire », certaines éoliennes flottantes pourraient, à l'avenir, être considérées comme des navires, avec ce que cela suppose en termes de pavillon et de droits de l'État du pavillon, mais aussi de droits de liberté de navigation.



Les projets de parcs éoliens situés dans les « *eaux intérieures* », situées en deçà de la ligne de base, relèvent du droit exclusif de l'État côtier et sont largement assimilables à des projets terrestres. Les eaux territoriales, en revanche, sont un espace dans lequel, contrairement à une perception commune, la liberté de navigation prévaut pour tous, quel que soit le pavillon ou le statut civil ou militaire des navires. Le « *droit de passage inoffensif* » défini aux articles 17 et suivants de la convention, exécuté « *de bonne foi* » est un principe fondamental du droit maritime qui ouvre les mers et océans à la navigation de tous les États, côtiers ou sans littoral, les entraves permanentes ne pouvant se justifier que pour d'impérieuses raisons de sécurité (séparation du trafic, étroitesse des chenaux, risques spécifiques, pollutions en cours, etc.).

À l'intérieur de sa ZEE (pouvant atteindre 200 miles nautiques depuis la ligne de base de la côte), chaque État se voit reconnaître par la CNUDM (article 56) des droits souverains « *aux fins d'exploration et d'exploitation, de conservation et de gestion des ressources naturelles [...] telles que la production d'énergie à partir de l'eau, des courants et des vents* ». On peut d'ailleurs saluer la présence d'esprit des rédacteurs de la convention, ratifiée en 1982, qui avaient, il y a quarante ans, anticipé le besoin d'un cadre juridique pour l'éolien offshore.

Mais la CNUDM s'empresse de préciser, dans l'article 58, que « *Dans la zone économique exclusive, tous les États, qu'ils soient côtiers ou sans littoral, jouissent, dans les conditions prévues par les dispositions pertinentes de la Convention, des libertés de navigation et de survol et de la liberté de poser des cibles et pipelines sous-marins visées à l'article 87, ainsi que de la liberté d'utiliser la mer à d'autres fins internationalement licites liées à l'exercice de*

ces libertés et compatibles avec les autres dispositions de la Convention, notamment dans le cadre de l'exploitation des navires, d'aéronefs et de câbles et pipelines sous-marins ». On le voit, la CNUDM limite fortement l'abus qui pourrait être fait de l'exploitation de la ZEE : aucune activité ne doit entraver la liberté de navigation ou le droit de poser des câbles sous-marins...

L'installation des éoliennes offshore, flottantes ou fixes, peut s'apparenter (comme les plateformes pétrolières) à celle d'une « île artificielle » visée au titre de l'article 60 de la Convention. De la compétence exclusive de l'État côtier dans sa ZEE, l'autorisation de la construction, de l'exploitation et de l'utilisation d'une île artificielle ou d'un ouvrage affecté à des fins économiques donne également à cet État une juridiction exclusive, notamment en matière de lois et règlements douaniers, fiscaux, sanitaires, de sécurité et d'immigration. De fait, on crée un « *simili-territoire* », mais qui ne confère aucun droit d'extension des zones maritimes. L'État côtier fixe en outre la taille des zones de sécurité pouvant aller jusqu'à 500 mètres de chaque objet (art. 60 toujours), en théorie en bonne harmonie avec l'Organisation Maritime Internationale. Mais on voit bien que la totalité d'un champ éolien se retrouve *de facto* interdit à la navigation, « *pour motif de sécurité* » et devient un « *espace approprié* », quasiment une eau « *territoriale* » qui ne dit pas son nom (la plupart des éoliennes étant situées à moins de 1 km l'une de l'autre). Ce qui, d'ailleurs, est contraire à l'esprit de l'article 60, qui précisait que « *les îles artificielles, installations et ouvrages n'ont pas le statut d'îles. Ils n'ont pas de mer territoriale qui leur soit propre et leur présence n'a pas d'incidence sur la délimitation de la mer territoriale, de la zone économique exclusive ou du plateau continental* ».

Une telle appropriation des espaces maritimes aura d'évidentes conséquences sur l'industrie de la pêche, mais aussi sur d'autres activités économiques. En outre, elle constitue bien, par son ampleur, un paradoxe venant contredire l'esprit de la CNUDM. La notion de ZEE a été en effet historiquement consentie comme une entorse à la notion d'espace commun partagé que constituent les espaces maritimes, mais à condition que cette entorse soit finalement « *mesurée et limitée* » dans l'espace et dans le temps. Il ne s'agissait pas de définir des espaces *appropriés*. Or c'est maintenant vers cette situation qu'on s'achemine. L'État côtier exploite la ressource éolienne de sa ZEE, c'est son droit. Mais ce faisant, il entrave manifestement l'utilisation de l'espace maritime, sur et sous la surface, de manière définitive.

Au-delà des ZEE - l'éolien *farshore* sous pavillon de complaisance ?

Pour l'heure, aucun projet n'est implanté au-delà d'une ZEE. Pourtant, cela n'a rien d'impossible, surtout avec le développement des éoliennes flottantes. Le potentiel des zones de haute mer situées au-delà des [ZEE a été évalué](#), avec une hypothèse « *petits fonds* » (inférieur à 50 m) et « *grands fonds* » (inférieur à 1 000 m). Il ressort que plusieurs zones prometteuses existent : les Grands bancs (au large du Canada), le plateau des Mascareignes (Océan indien), le banc de Rockall (au large du Royaume-Uni) ou encore le plateau Challenger (dans le Pacifique). Encore ces évaluations se limitent elles aux technologies éoliennes disponibles à court terme. Il ne fait pas de doute que, la technologie continuant de progresser,

le nombre et la surface des zones hors ZEE va s'accroître.

Selon leur situation, ces zones hors ZEE peuvent se situer ou non sur un plateau continental dans le prolongement d'un État côtier. Il faut rappeler que les droits sur le plateau continental ont été définis dès 1958, par la « [Convention sur le plateau continental](#) » signée à Genève le 29 avril 1958, puis repris dans la CNUDM qui précise dans son article 80 que, s'agissant des îles artificielles, installations et ouvrages sur le plateau continental, que l'article 60 s'applique « *mutatis mutandis* ». C'est-à-dire « *en changeant ce qui doit être changé* » et en écartant les différences. Cette application « *par analogie* » en quelque sorte n'est pas exempte de désaccords d'interprétation. Notamment en raison du fait que les droits économiques sur le plateau continental définis à l'article 77 ne sont pas aussi larges que ceux de l'article 56 sur la ZEE. Ils se limitent « *aux fins de son exploration et de l'exploitation de ses ressources naturelles* ». On pourrait ainsi arguer que le « vent » n'est nullement une ressource « *du plateau continental* ». D'autant que l'article 78 précise que « *les droits de l'État côtier sur le plateau continental n'affectent pas le régime juridique des eaux surjacentes ou de l'espace aérien situé au-dessus de ces eaux. L'exercice par l'État côtier de ses droits sur le plateau continental ne doit pas porter atteinte à la navigation ou aux autres droits et libertés reconnus aux autres États par la Convention, ni en gêner l'exercice de manière injustifiable.* » Si on considère, comme cela a été évoqué, qu'une éolienne flottante pourrait, sous certaines conditions, être assimilée à un « navire », leur installation sur le plateau continental pourrait être envisagée comme « libre »... Et ce d'autant que tous les États demeurent libres de poser des câbles sur le plateau continental (art. 79).

Et hors du plateau continental et de la ZEE ? Le principe qui prévaut est celui de l'article 87-d de la CNUDM : la liberté pour tous les États, côtiers ou sans littoral, de « *construire des îles artificielles et autres installations autorisées par le droit international* ». Même si la CNUDM est peu disert sur le régime juridique applicable à de telles constructions, il ne fait pas de doute qu'il s'agit du régime de l'État du pavillon. C'est-à-dire que n'importe quel État pourrait « *pavillonner* » une éolienne, à l'instar de tout autre navire. On entrevoit ici bien entendu un risque évident lié aux pavillons de complaisance. Il serait facile pour des entreprises peu scrupuleuses d'obtenir un pavillon d'un État complaisant, ce qui permettrait d'une part de n'être soumis à presque aucune norme environnementale ou technique nationale spécifique, mais aussi de ne pas gérer les problématiques de déconstruction. Le spectre de vastes fermes d'éoliennes se dégradant lentement en haute mer ou rompant leurs amarres et constituant des dangers pour la navigation, sans recours possible après la faillite opportune de leur propriétaire, n'est pas qu'une vue de l'esprit. En outre, de tels parcs, plus ou moins « *légitimes ou efficaces* » pourraient être installés pour « *approprier* » *de facto* de vastes espaces maritimes communs, en pleine contradiction avec la CNUDM et notamment son article 89 qui pose le principe de l'illégitimité des revendications de souveraineté en haute mer.

En apparence, donc, le développement de l'éolien en mer, sans doute hautement souhaitable au niveau de la transition énergétique, ferait des États côtiers les grands « gagnants » d'une appropriation inédite des espaces maritimes communs. Mais cette approche ne doit pas faire oublier le grand risque lié à la vulnérabilité inédite des capacités de production énergétique.

La vulnérabilité accrue des ressources électriques : un casse-tête maritime défensif

Le plus grand défi lié au déploiement de ces immenses fermes offshore, et sans doute le moins évoqué, est lié à leur vulnérabilité en cas d'attaque délibérée. Sur le plan de la défense nationale et des intérêts vitaux, jamais aucun pays n'avait déployé de telles capacités de génération de puissance électrique *hors de son territoire national*. Là encore, le parallèle avec l'industrie pétrolière offshore n'est pas très pertinent. Les hydrocarbures, par définition, sont des ressources matérielles constituant une énergie « *potentielle* ». Leur exploitation en mer se limite à un pompage. En contrepartie, elles peuvent être stockées et ce n'est qu'après combustion (et, hélas, émission de gaz à effet de serre) que les hydrocarbures « *produisent* » de l'énergie, utilisable par exemple pour produire de l'électricité. La plupart des pays ont d'ailleurs des stocks « *stratégiques* » pouvant permettre de faire face à plusieurs semaines de rupture d'approvisionnement. Le Pacte de Varsovie [prévoyait d'ailleurs](#) de s'emparer des plateformes en Mer du nord en cas de troisième guerre mondiale plutôt que de les détruire.

L'énergie éolienne connaît un mode d'exploitation très différent. Les fermes éoliennes alimentent directement le réseau électrique, en continu. Par exemple, le Royaume Uni table sur une part de l'éolien en mer représentant en 2030 [environ 30 % de sa production électrique](#). Or l'électricité ne se « *stocke* » pas. Le seul moyen de conserver l'énergie est soit de la stocker via des systèmes de réservoirs à pompage-turbinage (les STEP), soit de produire de l'hydrogène à partir de l'électrolyse de l'eau. Dans les deux cas, les pertes en rendement sont très importantes (de l'ordre des trois quarts d'énergie perdue) et pour l'heure aucune de ces « *solutions* » de stockage ne semble être envisagée à grande ampleur par les États qui investissent dans l'éolien offshore à moyen terme.

Les moyens pilotables que constituent les centrales électriques classiques, barrages, réacteurs électronucléaires, centrales à gaz, fioul ou charbon, sont situés sur le territoire continental souverain des États, en zone de « *pleine juridiction* ». Même si on pointe souvent, à juste titre, leur vulnérabilité à une attaque terroriste ou une frappe aérienne ou de missile, les mesures de sécurisation sont considérablement simplifiées par cette implantation continentale. De même, les champs éoliens ou photovoltaïques terrestres, bien que plus étendus, sont également bien plus facilement « *défendus* » sur le territoire continental.

En mer, la défense des capacités de production hors du territoire national est autrement plus complexe et coûteuse. Les espaces en jeu sont immenses et ne sont pas contigus des territoires continentaux. Ils sont libres d'accès et n'importe quel adversaire peut s'en approcher de manière libre à moins de 500 mètres avec tous les moyens qu'il souhaite mettre en œuvre, sans qu'il soit possible de n'invoquer aucune « *juridiction* ». Les champs d'éoliennes « *farshore* » seront vulnérables à tous types d'attaques par les moyens de guerre navale moderne : tirs de navires de surface au canon, missiles de croisière et antinavires, torpilles ou missiles lancés par sous-marins, raids commandos, frappes de drones, dans les airs, en surface

mais aussi sous la mer... Ces derniers points permettant en outre de dissimuler l'identité de l'attaquant, pour peu que les commandos ou les drones aient été mis en œuvre depuis des navires civils ou navigant sous « *faux drapeau* ». Protéger ces installations démesurées et lointaines demandera des forces de patrouille de haute mer, aériennes et navales, considérablement accrues, pour maintenir une présence dissuasive et réactive adéquate (avec sans doute un recours massif aux moyens de télésurveillance et aux drones). Bien entendu, la dispersion de la production en un grand nombre d'éoliennes peut sembler sécurisante. Mais outre la fragilité de chaque unité de production, câbles et sous-stations peuvent être facilement endommagés ou détruits, ce qui, de fait, pourrait faciliter la création d'un « *black out* » dans le cadre de l'attaque contre un État dépendant de ces moyens de production.

La conséquence, par exemple pour le Royaume-Uni, sera probablement d'en venir à considérer, vu son niveau de dépendance, que les champs éoliens offshore font partie des « *intérêts vitaux* » du pays et qu'ils doivent être protégés par l'ensemble du spectre des forces armées, du patrouilleur à la dissuasion nucléaire.

En somme, si le XX^e siècle a été marqué par des conflits « *autour du pétrole* », le XXI^e pourrait bien connaître des conflits « *autour des éoliennes en mer* ». Et bien entendu, se pose accessoirement la question des coûts liés à la protection de ces installations, pour la plupart privées.

On le voit, l'exploitation de l'énergie éolienne en mer est porteuse d'un paradoxe : il s'agit sans nul doute de la plus efficace et de la plus prometteuse des nouvelles « *énergies renouvelables* » (en considérant que les barrages hydroélectriques sont déjà un sujet ancien). Mais elle va constituer, si elle est déployée à la mesure des prévisions, une forme d'appropriation « *quasi territoriale* » de vastes espaces maritimes par les États côtiers, avec tout ce que cela comporte de difficultés en termes de sécurité maritime, de conciliation avec les « *autres usages* » de la mer, respect de la liberté de navigation civile et militaire, sur et sous la surface, et d'accès aux espaces maritimes. Elle pourra constituer une forme d'appropriation significative de portions stratégiques de la haute mer par n'importe quel État ou entreprise sous pavillon de complaisance. Surtout, la question de la vulnérabilité des capacités de production ainsi créées se pose. Jamais aucune collectivité humaine n'aura placé ses moyens de production électrique aussi loin de son territoire, dans une position aussi exposée et vulnérable. Pour le cas français, la question doit donc se poser, puisque nous accusons un important retard en la matière. Faut-il vraiment se « *ruer* » vers l'éolien *farshore* ? Bien entendu, la Marine nationale dispose d'une expérience unique, robuste et de pointe dans l'action de l'État en mer et dans la protection des ZEE françaises, et l'éolien en mer est sans doute une des meilleures façons d'assurer la transition énergétique des territoires non métropolitains. Mais les moyens navals français sont chichement comptés et déjà employés aux limites de leur capacité. Il faut en avoir conscience : déployer un vaste effort éolien offshore nous exposera, créera une vulnérabilité spécifique qui devra s'accompagner d'un renforcement considérable des moyens navals, sous peine d'exposer la sécurité énergétique de la France.

Sur le plan international, il semble urgent de discuter de nouvelles normes visant à encadrer le sujet dans les espaces communs. Heureusement, des exemples de solution négociée existent,

comme en mer Baltique. Mais le sujet se heurtera bien entendu aux rivalités géopolitiques du moment, qui sont loin d'être aussi simples que la cohabitation entre européens.