

## Face aux défis de la transition énergétique : les éoliennes offshore, solution durable ou utopique ?

**Pour répondre aux défis du changement climatique, une transition vers des énergies moins polluantes est impérative. L'éolien offshore est une solution qui mérite toutefois une analyse, au-delà des messages positifs des campagnes de communication.**

L'énergie éolienne offshore est prise en compte dans le document stratégique de façades (DSF) qui organise les activités maritimes françaises. Les parcs éoliens offshore vont se développer dans les prochaines années pour accélérer la transition énergétique. En effet, l'État français possède 1,5 Gigawatts (GW) de puissance éolienne offshore et souhaite atteindre 45 GW d'ici 2050. Nous avons donc analysé les enjeux de l'implantation de parcs éoliens offshore pour répondre à la problématique suivante : face au défi de la transition énergétique : les éoliennes offshore, solution durable ou utopie ?

L'éolien offshore possède de nombreux avantages par rapport au terrestre. Grâce à leur localisation loin des côtes, elles sont plus performantes car les vents s'y trouvent plus stables et fréquents que sur terre. Une éolienne marine peut ainsi produire deux fois plus d'électricité. Cependant, le raccordement se trouve complexifié par rapport au système terrestre. En effet, bien qu'il existe 3 types d'éoliennes offshore différents, elles se situent entre 10 et 40 km des côtes pour des parcs pouvant s'étaler sur 300 km<sup>2</sup>. Les coûts de raccordement représentent ainsi  $\frac{1}{3}$  du coût total et sont financés par le maître d'ouvrage. Le démantèlement et la remise en état du site après exploitation sont à la charge de l'exploitant. Des questions se posent pour les usagers de ces espaces maritimes, les pêcheurs, quant à l'autorisation de pêcher dans ces parcs.

En comparant les rapports scientifiques, notamment ceux du CNRS, les impacts environnementaux des éoliennes offshore sur l'intégralité de leur cycle de vie ont été évalués. Un problème majeur est l'extraction des matières premières, comme les terres rares extraites en Chine. Le transport associé augmente fortement le bilan carbone des éoliennes. Les matières premières importées sont traitées, transformées, et assemblées dans les usines de la filière éolienne française, avant d'être installées. Durant la phase d'implantation, on observe des impacts sur la biodiversité causés par des perturbations sonores (battage de pieux dans les fonds marins) et électromagnétiques (câbles de raccordement). Les mammifères marins, en particulier, subissent des conséquences néfastes telles que des changements de comportement, des perturbations neurologiques et des déviations de trajets migratoires. La diminution des crustacés dans certaines zones affecte également les pêcheurs. L'effet récif induit par les structures immergées, bien que présent, favorise la prolifération d'espèces envahissantes, perturbant les écosystèmes. De plus, celles-ci libèrent des métaux dans la mer en raison de leur revêtement antifouling. En fin de vie, la majeure partie d'une éolienne peut être revalorisée, à l'exception

des pales, qui pourraient être 100% recyclables dans un futur proche. Notons que la puissance et la durée de fonctionnement d'une éolienne influent positivement sur son bilan carbone. En ce sens, les avancées technologiques dans les futurs parcs éoliens pourraient jouer un rôle clé dans la réduction de leurs impacts environnementaux.

L'impact des parcs éoliens sur l'économie normande est mitigé. On observe des conséquences négatives, comme la densification des espaces maritimes. Ces zones sont marquées par des conflits d'usage, qui limitent les activités de pêche. Il serait donc prévu que les bateaux de pêche puissent circuler au sein des futurs parcs éoliens. Cependant, la destruction d'écosystèmes provoque la diminution de la variété et des quantités d'espèces maritimes, ce qui a un impact direct sur les ventes des pêcheurs. De plus, des questions persistent concernant les activités de plaisance sur le littoral, le tourisme, ou l'immobilier. L'éolien engendre néanmoins des externalités positives. C'est une filière porteuse d'emplois sur le long terme, au vu de la multiplication des projets d'énergies renouvelables. L'implantation de parcs représente une opportunité d'aménagement des ports locaux, dynamisant et diversifiant l'économie locale, nationale et européenne, et génère des retombées fiscales à plusieurs échelles.

L'implantation des parcs éoliens pose également question en matière d'acceptabilité. Bien que la majorité des Français soutienne le développement des filières d'énergies renouvelables, de nombreux freins persistent. Parmi les arguments de contestation figure la modification du paysage, pouvant entraîner une baisse de l'attractivité touristique. On note également une préoccupation majeure liée à la perte de biodiversité et à la pollution des espaces maritimes. Le manque d'information relevé suscite une remise en cause des procédures de concertation et de l'utilité du débat. Pour favoriser l'acceptabilité des éoliennes, l'État base sa stratégie sur des arguments tels que la dynamisation de l'économie locale, ou bien la transition vers des énergies décarbonées. L'existence du lobbying s'avère néanmoins être une limite à cette stratégie, pouvant influencer l'opinion. Ainsi, le taux d'acceptabilité des éoliennes offshore en Normandie est relativement élevé, la contestation la plus évidente venant principalement des acteurs du secteur maritime.

Si les éoliennes offshore sont une énergie renouvelable, il ne faut pas faire l'impasse sur leurs impacts environnementaux et socio-économiques qui sont souvent minimisés dans les campagnes de communication. Il faut trouver une alternative qui réduise notre impact sur l'environnement tout en maintenant l'économie et l'approvisionnement énergétique. Les parcs éoliens semblent pouvoir rivaliser avec une centrale nucléaire en termes de performance. Leur bilan carbone devrait être réduit grâce aux avancées technologiques, mais il est crucial de réduire notre consommation énergétique. L'éolien offshore est déjà une solution durable et peut continuer à l'être, à condition qu'il existe une coopération entre acteurs maritimes et État, et une gouvernance juste et équitable des espaces maritimes. Sans tout cela, l'énergie éolienne risque de devenir une utopie.