

céréme

L'ÉNERGIE DE LA RAISON

Le Céréme, Cercle de réflexion indépendant sur l'énergie, veut contribuer à un débat public fondé sur une analyse objective des faits, à la recherche du seul intérêt général, sans biais liés à des postures politiques, à des a priori idéologiques, ou à la défense d'intérêts particuliers d'acteurs du monde de l'énergie.

<https://cereme.fr/>

Contact :

63 rue La Boétie

T +33 XX

Site Internet : www.cereme.fr

Les mises en garde techniques, économiques et environnementales du Céréme

(Cercle d'Étude Réalités Écologiques et Mix Énergétique)

EN BREF.

La France poursuit en matière énergétique les objectifs suivants :

- La neutralité carbone en 2050
- Une sécurité d'approvisionnement énergétique complète
- Un système électrique compétitif.

L'investissement massif projeté sur l'éolien en mer, raison d'être de la planification maritime en débat, n'est pas de nature à concourir à aucun de ces objectifs :

- Investir 40 GW dans ce business ne concourra pas à décarboner un mix dont la partie électrique est déjà à 92% décarbonée
- Ce projet ne renforce pas significativement la sécurité d'approvisionnement en électricité de la France, il la fragilise
- L'éolien en mer n'est pas compétitif économiquement, ses paramètres de durée de vie et de taux d'utilisation étant surestimés et ses coûts de production complets sous-estimés

L'absence d'une vision environnementale élaborée impliquant la mise en œuvre d'une séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser) de qualité, interroge le Céréme.



I- EN FRANCE, L'ÉOLIEN EN MER N'EST PAS LA SOLUTION PRIORITAIRE POUR DÉCARBONER LE MIX ÉNERGETIQUE

Pour atteindre au plus vite nos objectifs climatiques et décarboner notre mix énergétique, mieux vaudrait investir directement dans l'amélioration énergétique des bâtiments (résidentiel, tertiaire) :

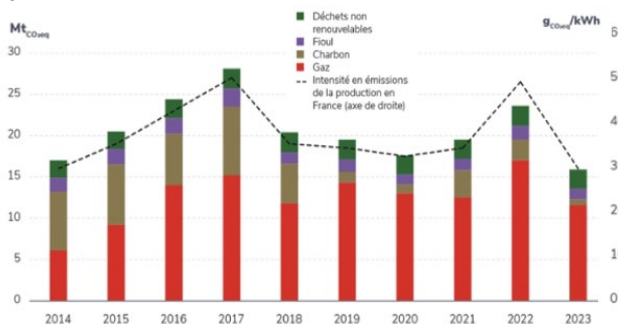


Le **mix électrique** français (25% du mix énergétique total) est l'un des plus décarbonés en Europe, grâce au parc nucléaire et hydraulique en place depuis les années 1990.

Ce que confirme RTE dans son bilan 2023 :

1. **92 % de l'électricité produite en France en 2023 l'a été à partir de sources bas-carbone**, soit 456 TWh. [Cette proportion correspond à la moyenne de la période 2014-2021, après un creux à 87 % en 2022.](#)
2. Les émissions de gaz à effet de serre du système électrique français ont atteint un minimum historique en 2023 : 16 MTCO₂eq, niveau le plus faible depuis 1950 (32 MTCO₂eq), soit moins de 3% de notre empreinte carbone.

Le graphique ci-dessous décrit les émissions directes de gaz à effet de serre liées à la production électrique depuis 2014 et l'intensité en émissions de celle-ci :



Ce résultat a été atteint par la fermeture de toutes les centrales au fuel et de celles au charbon excepté Cordemais (44). Le solde thermique pilotable concerne des centrales au gaz telles Landivisiau.

Chacun comprendra que tenter de décarboner un peu plus un système électrique décarboné à 92% (en le portant par exemple à 98%), concourra à décarboner ce dernier à hauteur maximale de 1,5%. C'est un enjeu très limité.

Si la France investit 180 Mds € (raccordements compris) dans 40 GW d'éolien en mer, la France évitera chaque année de l'ordre de 8 millions de tonnes CO₂.

Si elle investit directement dans la **rénovation énergétique de 6 à 7 millions de logements, elle évitera chaque année 70 millions de tonnes CO₂.**

Pour sortir durablement des énergies fossiles, **il est donc plus efficace d'investir directement dans l'efficacité énergétique des bâtiments, ou dans la décarbonation de l'industrie**, plutôt que dans un éolien en mer dispendieux qui ne contribuera que très marginalement à décarboner notre économie.

II- POUR RENFORCER NOTRE INDEPENDANCE ÉNERGETIQUE, L'ÉOLIEN EN MER N'EST PAS LA SOLUTION LA PLUS EFFICACE

1. L'éolien en mer est intermittent et non totalement prévisible, quoique bénéficiant de vents plus forts et plus réguliers qu'à terre.

Lors des épisodes anticycloniques hivernaux, et même en admettant que des vents plus forts dans le Golfe du Lion viendront compenser un calme plat en Manche ou en Atlantique Nord, son rendement technique pourra être réduit de 1/2 voire des 2/3.

A la pointe de demande ces soirs-là, qui seront aussi des moments dépourvus de contribution solaire, l'éolien en mer ne sera pas toujours au rendez-vous, plaçant ainsi la France en situation de dépendance aux importations d'électricité depuis des voisins par surcroît très carbonés comme l'Allemagne.

2. La filière industrielle n'est pas consolidée :

La France est partie trop tard dans la compétition internationale, tant en conception et qu'en équipements pour la fabrication desquels elle apparaît en posture de sous-traitant, seul de l'assemblage étant réalisé sur le territoire national. Elle ne maîtrise pas l'ensemble de la filière industrielle. Ces derniers mois ont confirmé la fragilité de notre outil industriel dédié.

3. Des équipements industriels vulnérables :

Dans l'éventualité d'un conflit armé impliquant l'OTAN, les grandes usines électriques en mer seront des proies faciles pour des raids sous-marins, d'autant plus efficaces qu'ils seront à la fois discrets et diffus sur de vastes zones maritimes non défendables.

L'éolien en mer ne renforce pas significativement notre sécurité d'approvisionnement en électricité,

A fortiori dans l'hypothèse d'un conflit armé, où les vulnérabilités de cette source d'énergie apparaîtraient au grand jour.

III- L'ÉOLIEN EN MER N'EST PAS COMPÉTITIF AU PLAN ÉCONOMIQUE

1. Ses principaux paramètres techniques (durée de vie, rendement technique) sont fortement surestimés dans les dossiers du ministère comme de la CNDP

C'est ce que démontre le Céréme dans une étude publiée en mars 2024 [« L'éolien en mer a-t-il une pertinence économique ? »](#)

- **Durée de vie :**

La durée de vie réelle des équipements est plus proche de 20 ans que des 25 à 30 ans annoncés dans les documents officiels, en raison notamment des phénomènes de corrosion liés au milieu marin.

- **Rendement technique :**

Au large des côtes françaises, le rendement technique est plus proche de 32% que des 35 à 37% constatés en mer du Nord et mer Baltique (source ENTSOE) où pourtant les vents sont réputés plus forts.

Il est en outre inférieur aux 44,4% annoncés par l'Etat dans son dossier de consultation du public pour la Stratégie Française Energie Climat 2050 (déc. 2023)

[Le Céréme observe que ce 44,4% étonnamment précis n'est ni sourcé ni documenté](#)

2. Ses coûts de production complets sont sous-estimés :

(exprimés en € par MWh effectivement produit sur le cycle de vie ramené en moyenne annuelle) :

- **Au dénominateur :**

Les paramètres de durée de vie et de rendement technique étant plus faibles qu'annoncés par la filière et par les pouvoirs publics, les coûts de production effectifs seront plus élevés. C'est mathématique.

- **Au numérateur :**

Plusieurs facteurs jouent en défaveur de l'éolien marin :

- Le coût de l'investissement initial (Capex) se situe entre 3,3 m€ (flottant) et 2,7 m€ par MW installé (posé au sol). Hors raccordements.

A quoi il faut ajouter l'inflation actuelle et la hausse des prix des matériaux et des composants industriels.

- Le coût des raccordements : entre 15 (posé au sol) et 25 € (flottant) par MWh produit. Un coût incompressible, inclus discrètement dans la facture de transport et de distribution et imposé aux particuliers et aux entreprises.

[Une étude réalisée par le Céréme en 2022](#) met en lumière les **coûts complets de production** (LCOE - Levelized Cost Of Electricity) qui en résultent, raccordements inclus.

- Sur hypothèses durée de vie 25 ans et rendement technique 40% :

→ Posé au sol : 93 €/ MWh

→ Eolien flottant : 123 €/ MWh

- Sur hypothèses durée de vie 20 ans et rendement technique 32% :

→ Posé au sol : 130 €/ MWh

→ Eolien flottant : 169 €/ MWh

Ces niveaux de coûts de production sont particulièrement élevés en comparaison des coûts de production complets du nucléaire de série industrielle (avant l'inflation actuelle sur les matériaux et composants industriels) : de l'ordre de 70 €/ MWh.

A de tels niveaux de coûts, il est illusoire de prétendre réussir notre stratégie sur l'hydrogène renouvelable.

Ils sont parfaitement cohérents avec les prix convenus (marge bénéficiaire incluse) lors des Appels d'Offres pilotés par la CRE :



Deux exceptions :

- Dunkerque et Manche Centre à 45 €/ MWh : des prix d'appel, pour ne pas écrire plus
- Fermes expérimentales Golfe du Lion : 240 €/ MWh

Enfin, à ces coûts complets il faudra un jour ajouter le coût des réparations aux dégâts environnementaux (→ **IV-**)

A tout le moins, les coûts complets de production de l'éolien en mer annoncés par les pouvoirs publics et par la filière sont à la fois incertains et fortement sous-estimés.

Ce constat ne prédispose pas en faveur d'un engagement massif sur cette technologie coûteuse.

L'éolien en mer est dépourvu de compétitivité au plan économique.

Il ne peut dès lors qu'être fortement et durablement subventionné, y compris par la refacturation subreptice au consommateur des raccordements via le TURPE.

Facteur d'inflation pour les ménages, il n'est pas cohérent avec notre stratégie de réindustrialisation, qui repose sur le socle d'une énergie abondante, pilotable et compétitive.

IV- IL MANQUE A LA STRATEGIE EN FAVEUR DE L'EOLIEN EN MER UNE VISION ENVIRONNEMENTALE ELABOREE

1. Les conséquences environnementales des projets éoliens en mer sont multiples :

- Sur les espèces marines : perturbations de toutes natures et dérangement de leurs habitats, que ne compenseront pas nécessairement des effets-récifs profitant à des espèces non désirées.
- Sur la ressource halieutique, avec en outre des impacts sur les pêcheurs et leurs familles.
- Sur les espèces volantes : avifaune et chiroptères migrants.
- Pollutions par des éléments chimiques : directes ou indirectes.
- Pollutions visuelles.

Est-ce un hasard si les côtiers incluant les pêcheurs ont demandé et obtenu un éloignement du projet dit d'Oléron à 40 km des côtes contre 10 km initialement prévu, évitant ainsi de l'implanter au cœur d'un parc naturel marin ?

2. Un jour il faudra assurer une dépollution globale.

En plus des coûts de démantèlement proprement dits, évalués entre 2 et 3 €/ MWh produit.

Question :

Quelle collectivité pourra-t-elle assumer ces coûts cachés, qui ne sont pas provisionnés dans les comptes des opérateurs ?

3. Agir dans l'ordre

- L'expérience du débat public de 2021 sur l'éolien flottant en Golfe du Lion, où l'Etat n'a *in fine* pas respecté son engagement de ne rien décider avant d'avoir eu le retour d'expérience environnementale sur les ' fermes expérimentales ', n'incite guère à l'optimisme.
- La documentation remise au public manque d'une vision soucieuse de réelle mise en œuvre de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser).
- Pourtant, selon la **Charte de l'Environnement** « *la préservation de l'environnement doit être recherchée au même titre que les autres intérêts fondamentaux de la Nation.* ».

L'Etat devrait clarifier que la planification maritime devra à l'avenir être pleinement respectueuse de l'environnement et prendre en compte les professionnels de la mer, avant toute exploitation pour l'industrie de l'énergie.

Le Céréme déplore que le débat sur les façades maritimes ' LA MER EN DEBAT ' soit insuffisamment éclairé par des chiffres incontestables portant notamment sur les paramètres-clés qui déterminent ses coûts de production complets.

Il propose en conséquence que soit menée une évaluation de ces déterminants économiques essentiels par une autorité réellement indépendante, afin de permettre à la représentation nationale d'exercer ses prérogatives en connaissance de cause.

Il rappelle que, fondement de nos directives, lois et règlements, **tout plan ou programme susceptible de découler du débat public doit disposer d'une évaluation environnementale au meilleur niveau.**

Au bénéfice des générations futures.

