

La maîtrise du coût de l'électricité :

Un enjeu stratégique des politiques publiques et du choix du mix énergétique français

Addendum N°1 : Le cas de l'éolien en mer

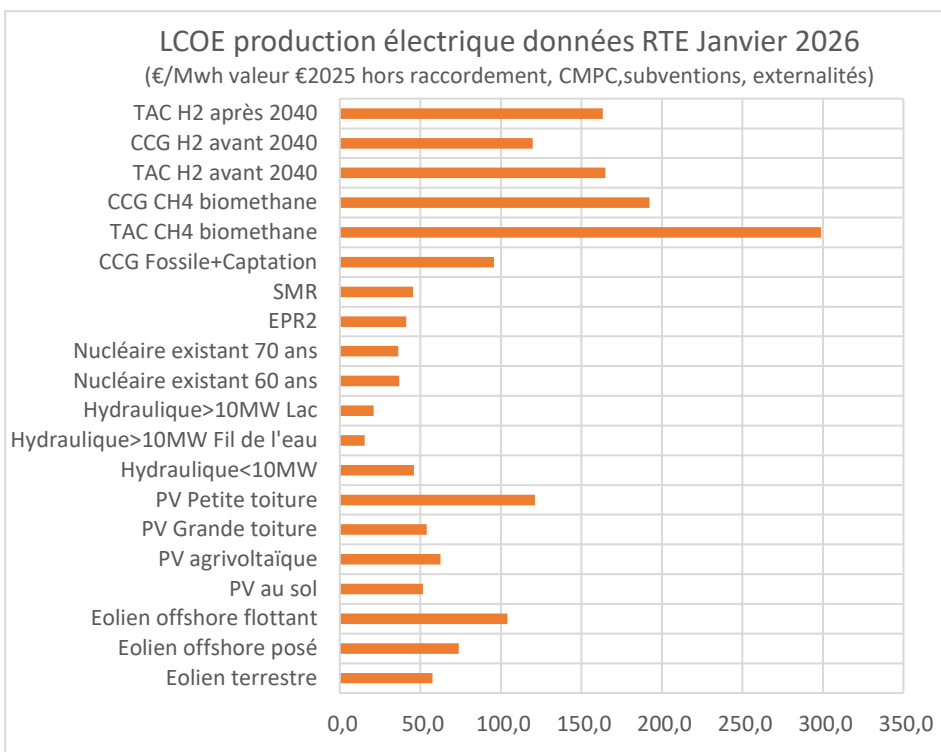
1. Le coût complet de l'éolien en mer

Le tableau ci-contre présenté dans le corps de l'avis principal du 9 février met en évidence les coûts suivants de LCOE hors raccordements et impacts réseau, cout du capital, marge et risque pour l'éolien en mer :

- a) Posé : 73,9 €/MWh
- b) Flottant : 104,1 €/MWh

Pour obtenir un prix de rachat fournisseur, le retour d'expérience détaillé en Annexe 1 pour l'éolien posé après renégociation indique (par rapport aux prix actuels 2025) les prix varient entre 165€/MWh et 197€/MWh pour St-Brieuc

De façon conservative il faut ajouter 95€/MWh , ce qui donne en montants arrondis 170 €/MWh pour le posé et 200 €/MWh pour le flottant



Il faut ensuite ajouter 3 éléments-clé pour l'éolien en mer :

- a) les coûts de raccordement de réseau et les sous-stations correspondantes,
- b) les coûts de soutien,
- c) les pertes de revenus d'EDF liées à l'effacement des réacteurs nucléaires.

1.1 Les coûts de raccordement de réseau et les sous-stations correspondantes

Le calcul est effectué à partir des données d'investissements éolien en mer du SDDR 2025-2035 pour un montant de 37Mds€ avec une production de 53 TWh/an correspondant aux nouveaux parcs sur 25 ans

Soit : $37 \text{ Mds} / (53 \text{ TWh} * 25) = 28 \text{ €/MWh}$

1.2 Les coûts de soutien

Ceux-ci sont définis par la CRE à 586 Millions€ pour 2025 et 922 Millions€ pour 2026¹

Soit un coût de $586\,000\,000 / 5\,700\,000 = 103 \text{ €/MWh en 2025}$, pour une production de 5,7 TWh en 2025²

Soit un coût de $922\,000\,000 / 6\,000\,000 = 154 \text{ €/MWh en 2026}$ (pour une production estimée de 6 TWh en 2026, qui suppose qu'il y ait moins d'effacement en 2026 en éolien maritime),

¹ Décision CRE du 11 juillet 2025

² Source – Rapport RTE 2025

1.3 Les pertes de revenus d'EDF liées à l'effacement des réacteurs nucléaires

Celles-ci ont été précisées dans notre note du 9 février 2026 et estimées à 13,7 Md€ pour 2025 et 17 Md€ pour 2026 avec une production EnRi de 82, 5 TW en 2025 (Rapport RTE 2025) et estimée à 85 TW en 2026 (capacité additionnelle, mais accélération des effacements).

Soit un coût de $6\,100\,000\,000/82\,500\,000 = 74\text{€}/\text{MWh}$ en 2025

Soit un coût de $6\,300\,000\,000/85\,000\,000 = 76\text{€}/\text{MWh}$ en 2026

1.4 Coût complet de l'éolien en mer posé

Soit un coût de $170 + 28 + 103 + 74 = 375 \text{€}/\text{MWh}$ en 2025 (hors externalités sauf pertes EDF)

Soit un coût de $170 + 28 + 154 + 76 = 428 \text{€}/\text{MWh}$ en 2026 (hors externalités sauf pertes EDF)

2. Conclusion et recommandations

Le coût complet (hors externalités sauf pertes EDF) pour l'éolien en mer posé est probablement 5 fois supérieur à celui du nucléaire et 10 fois supérieur à celui de l'hydraulique de plus de 10 MW. Il s'agit donc clairement de la composante la plus négative en coût complet de toutes les solutions énergétiques.

Son écart est très important avec le prix garanti au producteur.

Il est financé par le consommateur, le contribuable directement ou indirectement avec le manque à gagner important d'EDF, ce qui pèse très lourdement sur le coût complet de l'électricité en France

Les analyses préliminaires des externalités (voir Annexe2) confirment leur caractère très élevé pour l'éolien en mer par rapport aux autres solutions de décarbonation. Leur chiffrage devra être effectué dans le calcul socio-économique en coût complet pour comparer les scénarios avec et sans éolien en mer.

De plus cette filière n'a pas la maturité nécessaire pour les solutions flottantes (plus chères que l'éolien posé) retenues dans la décision gouvernementale.

Pour l'ensemble de ces raisons, il est proposé d'arrêter le programme « Eolien en mer » en France.

En conséquence, nos recommandations complémentaires pour maîtriser le coût complet de l'électricité en France et à terme de la baisser tiennent en 4 volets pour l'éolien en mer :

- a) Suspendre le programme éolien en mer posé comme flottant en France et notamment les Appels d'offre AO9 à AO11 prévus à partir de l'été 2026 et la reprise d'appel d'offre d'Oléron 1, infructueux ;
- b) Stopper les travaux et études préliminaires engagés sur les projets en cours d'étude (non construits et et/ou non en exploitation) et négocier les indemnités correspondantes ;
- c) Négocier l'annulation des marchés en cours AO5 à AO8 et notamment Bretagne Sud, Centre Manche1, Centre Manche 2 et Dunkerque ;
- d) Négocier avec les exploitants l'arrêt des parcs existants en exploitation (Saint-Nazaire, Saint-Brieuc, Fécamp, Yeu-Noirmoutier) pour réduire la surproduction, les charges de service public de l'électricité, les impacts sur le réseau de transport d'électricité et la modulation des centrales nucléaires.

Annexe 1 : Retour d'expérience sur le coût de l'éolien en mer (Août 2025)

(Annexe 1 au courrier du Premier Ministre du 31 août 2025 : Note rapide Coût Eolien en mer -Tarifs de rachat)

Les installations de production éolienne en mer résultent d'appels d'offres de l'Etat. Parmi tous les critères d'attribution, le prix proposé est prédominant. Comme dans tout appel d'offres, il est fondé sur des considérations techniques et industrielles, mais aussi de politique commerciale... Ils ne peuvent donc pas être considérés comme des références de prospective économique.

L'observation des offres successives et des prix réellement pratiqués après divers ajustements (*cf la révision de prix en 2018 du 1^{er} Appel d'Offres qui a consisté à retirer les coûts de raccordement, finalement à la charge de RTE*).

Toute considération sur le coût de l'éolien en mer (€/MWh) doit, au-delà des tarifs de rachat, être **basée sur les coûts complets, incluant également les coûts de raccordement, les coûts d'adaptation du réseau à cause de l'intermittence (stabilité fréquence et tension, flexibilité,..) les coûts de gestion liés à la surproduction électrique, la valorisation des externalités positives et négatives (impacts).**

1 – Les prix des premières centrales éoliennes en mer françaises

Descriptif des précédents projets éoliens en mer

Nom du parc	Courseulles-sur-Mer	Fécamp	Saint-Nazaire	Saint-Brieuc	Îles d'Yeu – Noirmoutier	Dieppe – Le Tréport	Dunkerque
Montant en €/MWh	138,7	135,2	143,6	155	137	131	44
Puissance du parc (MW)	450	498	480	496	496	496	580
Production totale prévue sur 25 ans (TWh)	[33-43]	[40-50]	[35-45]	[40-50]	[38-48]	[40-50]	[65-70]
Revenus du marché	Tarif d'achat	Tarif d'achat	Tarif d'achat	Tarif d'achat	Tarif d'achat	Tarif d'achat	Complément de rémunération
Montant maximum du soutien public sur 20 ans (Md€)	3,0	3,6	3,5	4,7	3,7	3,7	[-0,3 – +0,5]

Source : DGEC

stratéact

On note le changement radical de Dunkerque, par rapport à St Nazaire, Fécamp et St Brieuc, seuls en production en 2024.

Rapport de la CRE : L'éolien en mer (1,5 GW, 3 parcs en 2024) induit une charge de 921,7 millions € avec un coût moyen de rachat de 184,9 €/MWh. C'est le plus gourmand en CSPE (293 millions € par GW installé).

Les prix de rachat indiqués ci-dessous **ne tiennent pas compte du raccordement (35-40 milliards d'euros pour le raccordement direct des parcs en mer, plus de 60 Mds€ en tenant compte des aménagement terrestres liés, ni des coûts de gestion et congestion du réseau, ni du coût des écrêtements à compenser (production à perte, prix négatifs), coût des infrastructures portuaires** (cf les projets EOLE à St Nazaire et GILA entre Gironde et Loire)

Parc éolien de Saint-Nazaire (Oct 2022-) :

Tarif renégocié (2018) : 143,6 €/MWh
 Tarif actuel : 174,376 €/MWh (tranche 1 ; 2e année contractuelle)
 169,646 €/MWh (tranches 2&3 ; 1ère année contractuelle)

Parc éolien de Saint-Brieuc (Janvier 2024):

Tarif renégocié (2018) : 155 €/MWh
 Tarif actuel : 196,348 €/MWh

Parc éolien de Fécamp (Janvier-Juin 2024) :

Tarif renégocié (2018) : 135,2 €/MWh Tarif actuel : 164,245 €/MWh



Parc éolien de Courseulles-sur-Mer (non construit) :

Tarif renégocié (2018) : 138,7 €/MWh
Tarif actuel estimé : 176,7€/MWh

Parc éolien de Dieppe-Le Tréport (non opérationnel):

Tarif renégocié (2018) : 131 €/MWh
Tarif actuel estimé : 166,9 €/MWh

Parc éolien de Yeu-Noirmoutier (non opérationnel) :

Tarif renégocié (2018) : 137 €/MWh
Tarif actuel estimé : 171,66 €/MWh

Parc éolien de Dunkerque (non construit):

Tarif initial (hors complément de rémunération): 44 €/MWh
Tarif actuel estimé (mis à jour au 31/12/2022) : 53,53 €/MWh

2- Autres appels d'offres

Parc éolien de Centre Manche 1 (posé, non construit):

Tarif initial (hors complément de rémunération): 44,90 €/MWh

Groix - Belle Ile Bretagne SUD (flottant, non construit) Tarif initial : 86,45 €/MWh

Méditerranée Occitanie (flottant, en cours) Tarif initial : 92,70 €/MWh

Méditerranée Fos (flottant, en cours) Tarif initial : 85,90 €/MWh

Ces tarifs ont **fait l'objet des mêmes avertissements de la CRE** :

- « insuffisance d'efficacité du sous-critère relatif à la robustesse du montage contractuel et financier... limitée par une trop faible pondération et un périmètre d'analyse trop restreint ».
- ne permettant pas d'éliminer des montages financiers trop aventureux,
- aventurisme technologique encouragé par le critère "nombre d'éoliennes",
- estimation fantaisiste du retour sur investissement basé sur des scénarios d'évolution du prix de l'électricité des concurrents...

Ces coûts de rachats paraissent extrêmement bas.

Au Royaume-Uni, l'éolien flottant dans les derniers appels d'offre est sorti à 230 €/MWh, en Italie, à 185€/MWh. (avec des éoliennes chinoises), aux USA, les tarifs ont atteint 278 €/MWh.

En Méditerranée même, pour leurs trois projets pilotes éoliens flottants différents, EDF, Engie et Qair ont demandé une augmentation des 240 €/MWh initialement prévus à 370 €/MWh. Le premier parc éolien flottant réellement en opération en Europe, Hywind Scotland bénéficie d'un tarif de rachat de 217 €/MWh

En conclusion, il est extrêmement périlleux d'annoncer des prévisions fiables de prix de l'éolien en mer, faute de retour d'expérience correspondant au littoral français, et non d'Europe du Nord, non comparable.

Le projet d'agrandissement du port de maintenance éolien de La Turballe, seulement trois ans après la construction du parc de St Nazaire, pour un 3^e navire de maintenance, démontre qu'on est encore loin de maîtriser les coûts de maintenance et d'exploitation de l'éolien en mer.

En synthèse le coût complet (hors externalités) de l'éolien en mer est au minimum de 200€/MWh et sans doute plus en se basant sur le retour d'expérience des Etats-Unis, du Royaume-Uni et de l'Italie


Annexe 2 : Evaluation qualitative des externalités de l'éolien en mer

Lors de la conférence-débat sur l'éolien en mer qui tenus le vendredi 12 décembre à Paris, les ateliers de travail lors de la séquence « Evaluation socio-économique » a permis de comparer les impacts des différents types de projet éolien en mer :

- d'une part avec une situation de référence sans éolien en mer
- d'autre part avec des solutions alternatives d'énergies thermiques renouvelables

Lien vers les débats et verbatim: [L'éolien en mer, Quel avenir pour le domaine maritime ?](#)

Les tableaux ci-dessous en présentent les résultats préliminaires ;

EVALUATION SOLUTIONS EOLIEN MARITIME		4 Très bon	3 Bon	2 Moyen/Neutre	1 Mauvais	0 Très mauvais				
Famille	Critère	Espace maritime sans éolien	Eolien maritime posé	Eolien maritime flottant	Flottant proche (ex Bretagne Sud)					
									déc-25	
	Puissance parc (unitaire)		1 GW	1 GW	0,25 GW					
	Nombre éoliennes		100	50	13					
Effet réseau électrique	Impact réseau électrique	2	1	1	1	1	Risque fréquence/flexibilité	Pilotabilité/Intermittence		
	Coûts de raccordement	2	1	0	0	0	Création d'un 2ème réseau cher et peu efficace (Tx de charge)			
	Autoconsommation	0	0	0	0	0	Réduction de l'appel de puissance sur le réseau RTE			
	Consommation espace/Kwh produit	2	1	1	1	1	Zone perdue pour la navigation et la pêche			
		1,5	0,8	0,5	0,5					
Economie des territoires	Impact Navigation/Nautisme.Tourisme	2	1	1	1	1	Réduction et impact sur les trajectoires de navigation et ports			
	Impact Economie Pêche	2	1	1	1	1	Surfaces d'exploitation réduites			
	Impact Economie éolienne sur le territoire	0	2	2	2	2	Limité aux intallations de maintenance /portuaire			
	Effet réindustrialisation	2	1	1	1	1	Equipements produits en France, voire Europe			
	Souveraineté énergétique	2	1	1	1	1	Réduction des dépendances énergétiques et importation équipements			
		1,6	1,2	1,2	1,2					
Environnement Cadre de vie	Impact Patrimoine Grands sites classés	4	0	1	1	0	Grands sites classés du littoral français			
	Impact biodiversité marine	4	1	1	1	1	Modification des milieux marins			
	Impact Avifaune	4	1	1	1	1	Avifaune et Oiseaux migrateurs			
	Impact paysage	4	0	1	0	0	Industrialisation espace maritime			
	Impact santé/Pollution	4	0	0	0	0	Pollution,PFAS, clignotements,			
		4	0,4	0,8	0,4					
Climat/Ressources	Décarbonation	2	2	1	1	1	Réduction émission CO2			
	Economie circulaire/Matériaux/Déchets	2	2	1	1	1	Réduction consommation matières premières			
	Economie énergie fossile	2	2	1	1	1	Réduction importation énergies fossiles			
		2,0	2,0	1,0	1,0					
Efficacité énergétique	Durabilité Investissement	2	2	2	2	2	Durée de vie			
	Diminue Capex	2	1	0	0	0	Montant investissement/Kwh produit			
	Diminue Opex	2	2	1	1	1	Montant exploitation/KWh produit			
	Réduit pointe GWelec	2	0	0	0	0	Pointe d'hiver disponibilité Electricité			
	Cout complet électricité/Kwh produit	2	1	1	1	1	Coût global de la solution yc raccordement et externalités			
	Réduction Conso électricité	2	0	0	0	0	Economie/Sobriété/ Autres sources que l'électricité			
		2,0	1,0	0,7	0,7					
	Total	52,0	23,0	19,0	17,0					
	Moyenne sur 20	11,3	5,0	4,1	3,7					

COMPARAISON SOLUTIONS EOLIEN MARITIME et SOLUTIONS EnR THERMIQUES		4 Très bon 3 Bon 2 Moyen/Neu 1 Mauvais 0 Très mauvai						déc-25	
Famille	Critère	Eolien maritime posé	Eolien maritime flottant	Flottant proche (ex Bretagne Sud)	Géothermie de surface	Unités industrielles Biogaz	PV en Grandes Toitures Autoconso		
		1 GW	1 GW	1 GW	2,5 GW	na	2 GW	Enjeu	
	Puissance parc (GW)	1	1	1	2	2	2		
	Investissement yc raccordement(Md€)	5	6,2	5	3,3	3	1,3		
	Production (TWh)	3	3	3	3	3	3		
	Nombre unités	100	50	50	165000	12	2200		
Effet réseau électrique	Impact réseau électrique	1	1	1	4	4	2	Risque fréquence/flexibilité Pilotabilité/Intermittence	
	Coûts de raccordement	1	0	0	4	4	4	Création d'un 2ème réseau cher et peu efficace (Tx de charge	
	Autoconsommation	0	0	0	4	4	4	Réduction de l'appel de puissance sur le réseau RTE	
	Consommation espace/Kwh produit	1	1	1	4	4	4	Zone perdue pour la navigation et la pêche	
		0,8	0,5	0,5	4,0	4,0	3,5		
Economie des territoires	Impact Navigation/Nautisme.Tourisme	1	1	1	2	2	2	Réduction et impact sur les trajectoires de navigation et port	
	Impact Economie Pêche	1	1	1	2	2	2	Surfaces d'exploitation réduites	
	Impact Economie éolienne sur le territoire	2	2	2	0	0	0	Limité aux intallations de maintenance /portuaire	
	Effet réindustrialisation	1	1	1	4	4	4	Equipements produits en France, voire Europe	
	Souveraineté énergétique	1	1	1	4	4	4	Réduction des dépendances énergétiques et importation équipements	
		1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	2,4		
Environnement Cadre de vie	Impact Patrimoine Grands sites classés	0	1	0	4	4	4	Grands sites classés du littoral français	
	Impact biodiversité marine	1	1	1	4	4	4	Modification des milieux marins	
	Impact Avifaune	1	1	1	4	4	4	Avifaune et Oiseaux migrateurs	
	Impact paysage	0	1	0	4	3	3	Industrialisation espace maritime	
	Impact santé/Pollution	0	0	0	4	4	4	Pollution,PFAS, clignotements,	
		0,4	0,8	0,4	4	3,8	3,8		
Climat/Ressources	Décarbonation	2	1	1	4	4	4	Réduction émission CO2	
	Economie circulaire/Matériaux/Déchets	2	1	1	4	4	4	Réduction consommation matières premières	
	Economie énergie fossile	2	1	1	4	4	4	Réduction importation énergies fossiles	
		2,0	1,0	1,0	4,0	4,0	3,7		
Efficacité énergétique	Durabilité Investissement	2	2	2	2	4	2	Durée de vie	
	Diminue Capex	1	0	0	2	3	3	Montant investissement/KWh produit	
	Diminue Opex	2	1	1	3	3	3	Montant exploitation/KWh produit	
	Réduit pointe GWelec	0	0	0	4	4	0	Pointe d'hiver disponibilité Electricité	
	Cout complet électricité/Kwh produit	1	1	1	3	2	2	Coût global de la solution yc raccordement et externalités	
	Réduction Conso électricité	0	0	0	4	4	2	Economie/Sobriété/ Autres sources que l'électricité	
		1,0	0,7	0,7	3,0	2,8	2,0		
	Total	23,0	19,0	17,0	78,0	76,0	68,0		
	Moyenne sur 20	5,0	4,1	3,7	17,0	16,5	14,8		