











La base Empreinte de l'ADEME qui fait référence en France pour calculer tous les cycles de Vie présente pour les différents moyens de productions d'Energie les valeurs suivantes :


<https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees>

## Conventionnels (5)

<b>⚡ Electricité/centrale nucléaire/production (Parc Français)</b>		
France continentale	 	<b>3.70E-03</b> kg éq. CO2/kWh
<b>⚡ Electricité/centrale gaz/production</b>		
France continentale	 	<b>0.418</b> kg éq. CO2/kWh
<b>⚡ Electricité/centrale fioul/production</b>		
France continentale	 	<b>0.730</b> kg éq. CO2/kWh
<b>⚡ Electricité/centrale charbon/production</b>		
France continentale	 	<b>1.06</b> kg éq. CO2/kWh
<b>⚡ Electricité/centrale nucléaire/production</b>		
France continentale	 	<b>6.00E-03</b> kg éq. CO2/kWh

## Renouvelables (9)

 Electricité/hydraulique/production			
France continentale			6.00E-03 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/photovoltaïque/Fabrication Europe			
France continentale			3.23E-02 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/photovoltaïque/Fabrication France			
France continentale			2.52E-02 kg éq. CO2/kWh
 Electricité/éolien terrestre/production			
France continentale			1.41E-02 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/éolien en mer/production			
France continentale			1.56E-02 kg éq. CO2/kWh
 Electricité/géothermie/production			
France continentale			4.50E-02 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/photovoltaïque/Fabrication Chine (Par défaut utilisé en France)			
France continentale			4.39E-02 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/éolien/production			
France continentale			7.00E-03 kg éq. CO2/kWh
 Électricité/Photovoltaïque/Production			
France continentale			5.50E-02 kg éq. CO2/kWh

Le sigle  significatif "archive", cette valeur n'est plus utilisée

**Ainsi la base empreinte de l'ADEME estime le taux d'émission pour de l'éolien terrestre à 14,1g equ CO2/kWh**

L'ADEME fournit les explications suivantes sur son calcul pour l'éolien (document Base-Carbone-Documentation-generale-v23-4.pdf de l'ADEME <https://base-empreinte.ademe.fr/documentation/base-carbone?docLink=A>)

## 4.1.2.2 Renouvelable

### Généralités

Pour toute production électrique utilisant une énergie primaire renouvelable (vent, soleil, bois, géothermie, etc), la convention prise est de ne tenir compte que des émissions « amont » pour l'énergie, et des émissions liées à la fabrication et à la maintenance du dispositif de production. L'utilisation de l'énergie primaire en elle-même est considérée comme sans émissions. Cette convention ne s'applique pas à la valorisation de déchets (qui ne sont pas tous renouvelables, notamment les plastiques), bien que certains organismes (l'AIE notamment) incluent la valorisation de déchets dans les énergies renouvelables.

Les facteurs d'émission présentés ci-dessous ne tiennent pas compte de l'intermittence induite.

### Eolien

Une Analyse de Cycle de Vie réalisée pour l'ADEME en 2017 a permis de fournir des données précises sur les impacts environnementaux de la production éolienne avec les spécificités du parc français installé sur terre et prévu en mer-<sup>[331]</sup>. Les différentes étapes du cycle de vie d'une installation éolienne sont incluses dans les frontières du système :

- Fabrication des composants du système
- Installation du système éolien
- Utilisation
- Maintenance
- Désinstallation, traitement en fin de vie

Différentes unités fonctionnelles ont été considérées selon la localisation de l'éolienne :

- sur terre : «1 kilowattheure issu de la capacité de production éolienne française terrestre en 2013, délivré sur le réseau électrique, avec un facteur de charge moyen calculé sur les 5 dernières années (2010-2014), pour une durée de vie de parc de 20 ans»

- en mer : «1 kilowattheure issu de la capacité de production éolienne française maritime entre 2020 et 2023, délivré sur le réseau électrique, avec un facteur de charge moyen fondé sur les estimations futures, pour une durée de vie de parc de 20 ans»

Les résultats\* calculés pour l'ensemble des parcs éoliens terrestres et maritimes français, sur les phases de fabrication et d'usage / production d'énergie confirment les faibles émissions de CO<sub>2</sub> :

- Eolienne terrestre : taux d'émission de 14,1 g CO<sub>2</sub> eq / kWh
- Eolien en mer : taux d'émission de 15,6 g CO<sub>2</sub> eq / kWh

Ces émissions caractérisant les parcs français sont analogues à celles rapportées par les études internationales. La phase de fabrication des composants est la principale source des impacts, notamment en raison de la consommation d'énergie.

*(\*) Remarque : afin d'assurer une cohérence de périmètre de comptabilisation avec les autres facteurs d'émissions « énergie » présents dans la Base Carbone®, les phases de démantèlement et fin de vie des ouvrages ne sont pas intégrées dans les facteurs d'émission retenus.*

## Photovoltaïque

Le projet INCER-ACV<sup>332</sup>, soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel Energie durable vise à contribuer à la consolidation des méthodes de quantification d'impacts environnementaux compte-tenu des possibles variations des paramètres d'entrée par rapport à des scénarios moyens. Pour aboutir à ces résultats, le partenaire scientifique de ce projet (ARMINES) a appliqué le protocole développé à la filière énergétiques photovoltaïque à base de silicium cristallin.

L'analyse d'incertitude au cas spécifique de la filière compte-tenu des fonctions de distribution de paramètres d'entrée définies est proposée sur une plateforme web ouverte : <http://viewer.webservice-energy.org/incer-acv/app/>. Les valeurs proposées utilisent une distribution statistique proche de l'état actuel de la technologie et du marché pour le productible annuel (entre 600 et 1500 kWh/kWp/an), l'intensité électrique silicium (entre 10 et 110 kWh/kg) et l'efficacité du module (entre 0.15 et 0.22 kWp/m<sup>2</sup>). La durée de vie est fixée à 25,2 ans, cette durée est conforme aux garanties des fabricants mais les panneaux ont une durée de vie plus importante.

Le facteur non technologique sur lequel il est possible de faire évoluer l'empreinte carbone du photovoltaïque est le mix électrique utilisé pour la production du module. Pour un mix électrique chinois, l'empreinte carbone du photovoltaïque est de 43,9 gCO<sub>2eq</sub>/kWh, pour un mix électrique européen 32,3 gCO<sub>2eq</sub>/kWh et 25,2 gCO<sub>2eq</sub>/kWh pour un mix électrique de fabrication français. La majorité des panneaux installés en France provenant d'usine de fabrication en Chine, **la valeur par défaut est 43,9 gCO<sub>2eq</sub>/kWh.**

Le calcul du bilan énergétique présenté par Total Energie en réponse à l'Autorité Environnementale amène quelques remarques :

Remarque 1 :

Outre le fait qu'il se base sur un ACV de référence fournit par Vestas sans préciser le mode de calcul, le taux d'émission équivalent CO2 qui en découle est égal à 7g/kWh, soit la moitié du taux d'émission fournit par l'ADEME pour l'éolien terrestre Français (voir plus haut).

Remarque 2 :

Pourquoi comparer avec le mix électrique Européen ? la campagne Française n'a pas vocation à alimenter en électricité les pays Européens

Remarque 3 :

La finalité est d'établir une comparaison entre les émissions du mix électrique de consommation Français moyen noté FE et établi à 63g CO2/kWh et les émissions estimées de la centrale éolienne du bois de l'Epôt.

Or le mix électrique français composé à majorité de moyen de production nucléaire, hydroélectrique, éolien et PV produit 100% du temps en moyenne l'équivalent de 64g de CO2/kWh.

Le facteur de charge de la centrale du bois de l'Epôt est estimé à 19% par le porteur de projet, ainsi on peut considérer que pendant 19% du temps la centrale émettra 7g CO2/kWh pour produire les 18,3GWh estimés, et les 80% du temps ce sera le mix électrique français qui prendra le relais.

Si le but est de comparer avec le mix électrique français, il faut prendre en compte la production du parc lorsqu'il y a du vent et les jours sans vent pendant 365 jours. Les jours sans vent c'est le mix Français qui s'applique.

Sur une année complète nous aurons donc  $(19\% \cdot 7g + 81\% \cdot 64g) / 100$  une émission de CO2 moyenne de 53g/kWh très loin des 7g. Ainsi nous pouvons comparer les 2 valeurs (mix complet/centrale éolienne du bois de l'Epôt).

Le CO2 émis pour produire la même quantité d'électricité avec le mix électrique Français sur toute la durée de vie de la centrale (25 ans) =  $18,3 \text{ GWh} \cdot 64g/kWh \cdot 25 = 18\,300\,000 \cdot 64 \cdot 25 = 29\,280t$

Le CO2 émis pour produire la même quantité d'électricité par la centrale éolienne sur 25 ans :  $18\,300\,000 \cdot 53g/kWh \cdot 25 = 24\,247t$

Ce parc permettra d'éviter, en étant très optimiste  $29280 - 24247 = 5\,033$  tonnes de CO2 sur 25 ans et non pas 25 453 tonnes comme indiqué page 28 dans le tableau « *Facteur d'émission et CO2 évité par la centrale* »

Annuellement cette centrale évitera, toujours en étant optimiste, 200t de CO2 par an et non 1018t.
--

En janvier 2025, RTE a annoncé « **Le pays a franchi pour la première fois le seuil de 95% d'électricité produite d'origine bas carbone** ».

**L'article suivant détaille la production 2024 :**

<https://www.lefigaro.fr/conjoncture/la-france-produit-toujours-plus-d-electricite-decarbonee-20250120>

Dans le détail, la production nucléaire d'EDF a progressé de 12 %, à 361,7 térawattheures (TWh), se rapprochant des niveaux des années 2010, après la grave crise de 2022. L'hydroélectricité arrive en deuxième position, à 74,7 TWh, un plus haut depuis 2013, directement lié au niveau des précipitations, suivie par les filières éoliennes (46,6 TWh, en baisse de 8,4 % en raison d'un déficit de vent) et les panneaux solaires (23,3 TWh, en hausse de 1,8 %).

A contrario, la production d'électricité d'origine fossile (essentiellement gaz et, pour une petite part, charbon et fioul) a atteint son plus faible niveau depuis le début des années 1950, à 19,9 TWh. La production en centrales fossiles (gaz, charbon, fioul) a connu, en 2024, « **son niveau le plus faible depuis le début des années 1950 (19,9 TWh)** », .... Les centrales à gaz ont produit 17,4 TWh en 2024 contre 29,2 TWh en 2023, et « *la production des centrales à charbon (0,7 TWh) et au fioul (1,8 TWh) est restée faible* ».

<p><b>Conséquence : la production d'électricité française affiche une intensité carbone de 21,3 grammes d'équivalent CO<sub>2</sub> par kilowattheure produit, près d'un tiers de moins qu'en 2023, « une des plus basses du monde », souligne RTE.</b></p>
---

**L'intensité carbone du mix Français est donc bien inférieure au 64g annoncé par le pétitionnaire, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> est donc anecdotique et ne saurait servir de justification au projet.**

**Avis défavorable pour ce projet**