

# Combien 1 kWh électrique dégage-t-il de CO<sub>2</sub> ?

## GES

Il existe plusieurs **G**az à **E**ffet de **S**erre (GES) dont la nocivité est différente. Pour permettre l'échange des crédits d'émission prévu par le [protocole de Kyôto](#), on utilise une unité commune : l'équivalent CO<sub>2</sub> ou l'équivalent carbone. La « nocivité » des GES, c'est le [forçage radiatif](#) équivalent (exprimé en W/m<sup>2</sup>) qui représente les effets anthropiques (l'activité humaine) du réchauffement (capacité à absorber la chaleur).

## PRG

Afin d'établir une unité commune entre toutes les GES, on applique un **P**otentiel de **R**échauffement **G**lobal (PRG). Ce PSG a été défini selon le rapport d'évaluation du [GIEC](#) (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) afin de convertir les diverses émissions de gaz à effet de serre en unités comparables d'[équivalent CO<sub>2</sub>](#), lors des calculs (simulations). Le Potentiel de réchauffement global (PRG) est l'unité de mesure de l'effet d'un GES sur le réchauffement climatique par rapport à celui du CO<sub>2</sub>. Par exemple le PRG du CO<sub>2</sub> = 1, c'est la base de référence établie sur une période de 100 ans, puisque ce gaz est l'étalon.

La valeur du PRG d'un gaz dépend de la vitesse de son élimination progressive au cours temps, qui est calculée, pour ne pas dire spéculée. En effet, pour la vapeur d'[eau](#), le PRG n'est pas calculé, ce n'est pas pertinent parce que ce n'est pas provoqué par l'activité humaine.

Un gaz qui est rapidement éliminé de l'atmosphère peut avoir un effet initial important, mais qui décroît rapidement du fait de sa concentration. Ainsi, le méthane possède un potentiel de 23 sur un siècle, mais de 62 sur 20 ans ; à l'opposé le PRG du SF<sub>6</sub><sup>1</sup>(l'[hexafluorure de soufre](#)) est de 22 000 sur 100 ans mais de "seulement" 15 100 sur 20 ans.

Gaz	Durée de vie (ans)	PRG		
		20 ans	100 ans	500 ans
<b>CO<sub>2</sub></b> dioxyde de carbone	<b>100 ans</b>	<b>1</b>		
<a href="#">Méthane</a>	12 ans	62	23	7,6
<a href="#">Oxyde nitreux</a>	114 ans	289	298	153
PFC-14 ( <a href="#">Tétrafluorure de carbone</a> )	50 000 ans	5 210	7 390	11 200
HFC-23 ( <a href="#">Trifluorométhane</a> )	260 ans	9 400	12 000	10 000
<a href="#">Hexafluorure de soufre</a>	3 200 ans	15 100	22 200	32 400

Durée de vie et PRG des gaz à effet de serre selon le GIEC

## Equivalent CO<sub>2</sub>

Grâce au PRG de chaque GES on peut exprimer l'impact de chaque gaz à l'aide d'une unité commune : la tonne d'équivalent CO<sub>2</sub>. Il suffit de multiplier le PRG d'un GES à la quantité émise de ce GES pour connaître son émission en tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> : tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> d'un gaz = tonne du gaz x PRG du gaz. Par exemple, le méthane a un PRG de 23, ce qui signifie qu'il a un pouvoir de réchauffement 23 fois supérieur au CO<sub>2</sub>. Aussi, si une entreprise émet une tonne de Méthane on lui compte une émission de 23 tonnes de CO<sub>2</sub>.

<sup>1</sup> SF<sub>6</sub> est utilisé :

- comme gaz détecteur de fuites (usage interdit en [Union Européenne](#)) ;
- dans la métallurgie pour la production d'aluminium et de magnésium ;
- dans la fabrication de semi-conducteurs (en raison de son caractère inerte) ;
- dans la construction électrique : [postes électriques](#) (Gas Insulated Substation) ;
- dans les accélérateurs de particules : pour les mêmes raisons ;
- dans des applications médicales : par exemple pour la désinfection des matériels respiratoires contre les microbes aérobies ;

Emissions en CO <sub>2</sub> des différentes filières de production d'électricité								
Modes de production pour 1kWh :	Hydrau-lique	Nuclé-aire	Eolien	Photo-voltaïque	Cycle combi-né	Gaz natu-rel (TAC pointe)	Fuel	Char-bon
Emissions de CO <sub>2</sub> par kWh	4 g	<b>6 g</b>	3 à 22	60 à 150	427 g	883 g	891	978 g

Source : Etude ACV - DRD, extrait de la Revue Générale Nucléaire N°1/2000

### Equivalent carbone

Les émissions de GES peuvent aussi être comptabilisées en tonnes d'équivalent carbone. Un kg CO<sub>2</sub> contient 0,2727 kg de carbone. L'émission d'un kg de CO<sub>2</sub> vaut donc 0,2727 kg d'équivalent carbone.

### kWh en équivalent CO<sub>2</sub>

En France, près de 80% de l'électricité provient du nucléaire. Il est donc difficile de fournir une estimation précise des émissions de CO<sub>2</sub> par kWh électrique. Il existe cependant des tables de correspondance qui permettent d'obtenir un ordre de grandeur.

En France, **un kWh électrique produit 0,09 kg CO<sub>2</sub>**. Il faut donc, en moyenne, un peu plus de 11 100 kWh d'électricité pour produire une tonne de CO<sub>2</sub>.

**La moyenne pour l'Europe des 15 est beaucoup plus élevée : 0,46 kg CO<sub>2</sub> par kWh électrique.** Mais ces chiffres sont très variables puisque 1 kWh hydraulique ne produit que 4 grammes de CO<sub>2</sub> contre 1 kg de CO<sub>2</sub> pour 1 kWh charbon.

### Faut-il faire confiance à EDF ?

EDF est compromis par un conflit d'intérêt conséquent qui voit son organisation être financée de manière disproportionnée par l'impôt des français. D'autres études tablent plutôt sur 40 à 66 grammes de CO<sub>2</sub> par kWh électrique équivalent, d'autres entre 11 et 18 gramme de CO<sub>2</sub> par kWh électrique soit la fourchette basse des évaluations actuelles. Ces chiffres prennent-ils en compte les pertes en ligne (3 à 10%). Au final, on observe un facteur de 1 à 5 selon la source et le périmètre pris en compte pour les estimations des émissions de CO<sub>2</sub> pour un kWh électrique en France (gramme de CO<sub>2</sub> par kWh électrique.) :

AEI : 90

Ademe et EDF : 200 (400 à la marge)

RTE : 550

Sources :

<http://www.riaed.net/spip.php?article470>

<http://www.sfen.org/fr/societe/developpement/edf.htm>

<http://www.econologie.com/europe-emissions-de-co2-par-pays-et-par-kwh-el...>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Potentiel\\_de\\_réchauffement\\_global](http://fr.wikipedia.org/wiki/Potentiel_de_réchauffement_global)