



Unités et repères

Mise à jour le 13 mai 2016

Retrouvez en trois chapitres les définitions et les usages des unités les plus courantes pour quantifier l'énergie et les gaz à effet de serre (GES). Pour les définitions techniques, visitez le glossaire !

CHAPITRE I : Unités

Tonne équivalent pétrole (tep)	Ramène l'énergie fournie par tout type de source énergétique à une l'énergie fournie par une tonne de pétrole. Ex : 1 tep délivre 11,6 MWh, 1 tep = 1,4 tonne de charbon environ. A l'échelle d'un territoire ou la région, c'est l'unité Mtep - « Méga tep » ou million de tep - qui est utilisée par commodité.
Kilowatt (kW)	Unité de mesure de la puissance la plus courante, multiple du Watt (W). Un aspirateur a une puissance moyenne de 1,5 kW (1500 W), un poêle à bois 10 kW (10 000 W), une chaufferie gaz d'un réseau de chaleur 15 MW (15 000 000 W).
Kilowatt-heure (kWh)	Unité de mesure d'une quantité d'énergie consommée ou produite, multiple du utilisée couramment à l'échelle d'une installation domestique ou d'un équipement. Elle peut être accompagnée d'un suffixe précisant parfois l'origine de la consommation / de la production, comme kWh th pour une source thermique. Un aspirateur de 1500 W, fonctionnant 1h consommera 1500 Wh, soit 1,5 kWh. C'est par ailleurs l'unité courante de facturation de consommation électrique domestique. Les multiples sont également utilisés : une petite unité de méthanisation agricole produit 1,5 GWh à l'année (1,5 GigaWh ou milliard de Wh), le Nord-Pas de Calais consomme 150 TWh à l'année (TéraWh ou milliards de kWh). Cette unité pratique est basée sur le Joule (J), référence du Système International : 1 kilowatt-heure vaut 3,6 millions de J.
Tonne équivalent CO2 (t éq.CO2)	Unité de mesure de l'impact des émissions de gaz à effet de serre, notée t éq.CO2. Chacun des six principaux gaz à effet de serre (GES) générés par les activités humaines* possède sa propre capacité à retenir les rayonnements énergétiques du Soleil et infrarouge émis ou réfléchis par la Terre, ainsi qu'une durée de résidence dans l'atmosphère spécifique. On parle de pouvoirs de réchauffement globaux (PRG). La t éq.CO2 est une unité qui permet de ramener facilement l'impact de ces différents gaz en les comparant à une quantité de dioxyde de carbone. 1 t de CO2 = 1 t éq.CO2 ; 1 t de CH4 (méthane) = 33 t éq.CO2. (*considérés par le Protocole de Kyoto)
Énergie finale	Correspond à l'énergie à disposition directe des consommateurs (gaz, essence, électricité, fioul...), à l'issue d'une chaîne de transformation. (ex : combustion de gaz dans une centrale thermique, génération d'électricité, transport de l'électricité induisant des pertes, consommation domestique). C'est cette définition qui est utilisée par

	<p>défaut lorsqu'on parle d'une "consommation d'énergie", sauf mention contraire.</p> <p>Par opposition à la définition précédente, il s'agit d'une source d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement (ex : uranium), elle nécessite d'être transformée en énergie secondaire afin d'être consommable et transportable. Ex : en France, pour l'électricité, 1 kWh en énergie finale équivaut à 2,58 kWh en énergie primaire.</p> <p>Le volume d'un gaz varie en fonction de la température et de la pression du milieu. Pour éviter à avoir à donner la température et la pression d'un gaz chaque fois qu'une quantité est consommée / livrée, on "normalise" cette quantité en indiquant le volume qu'il occuperait dans des conditions normales de températures et de pression, c'est à dire 15°C et une pression de 1 atmosphère dans l'industrie du gaz naturel. On parle alors de normaux mètres cubes (Nm3) de gaz naturel.</p>
Énergie primaire	
normaux mètre cubes de gaz (Nm3 de gaz)	
Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)	<p>Le PCI est un suffixe d'une unité de consommation d'énergie. Il désigne la quantité d'énergie libérée par la combustion d'une combustible donnée (chaleur "sensible"), à l'exclusion de l'énergie considérée comme perdue. En effet, lors de la plupart des combustions, une partie de l'énergie sert à vaporiser l'eau contenue dans le combustible / l'eau produite par la réaction (chaleur "latente"). Pour un même combustible, le PCI est toujours inférieur au PCS. Ex : pour le gaz naturel, 1 kWh PCS = 0,89 kWh PCI.</p> <p>En complément de la définition précédente, le PCS correspond à la quantité totale d'énergie produite par la combustion d'une quantité donnée de combustible, incluant la chaleur "sensible" et l'énergie nécessaire à vaporiser l'eau (chaleur "latente"). Ainsi, on a l'expression $PCS = PCI + \text{Quantité chaleur latente de l'eau}$. Pour calculer de manière simple le PCI à partir du PCS un facteur de conversion est utilisé. Ex : pour le gaz naturel il est de 1,11 : 1 kWh PCS = 0,89 kWh PCI. L'eau produite par la réaction emporte ainsi avec elle 11% de l'énergie. Cela explique par exemple l'intérêt des chaudières à "condensation" domestiques, qui récupèrent cette énergie en transformant l'eau vapeur en eau liquide pour limiter les pertes.</p>
Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS)	
tonne bois à 20% d'humidité (t bois 20%)	<p>Unité de mesure de volume de bois de chauffage. 20% d'humidité représente le taux d'humidité idéale pour que le bois soit bien sec. Une tonne de bois de chauffage à 20 % d'humidité produira en moyenne 3915 kWh.</p>

CHAPITRE II : Repères de conversion

Conversion des unités

	tep	tec	Joule	kwh PCI	m3 de gaz nat.	t bois 20% humidité
tep	1	1,43	4,19E+10	11 667	1 200	2,98
tec	0,700	1	2,93E+10	8 136	840	2,09
Joule	2,39E-11	3,41E-11	1	2,78E-07	2,87E-07	7,12E-11
kwh PCI	8,60E-05	1,23E-04	3,60E+06	1	0,10	2,56E-04
m3 de gaz nat.	0,00083	0,00119	3,49E+07	9,7	1	0,00249
t bois 20% humidité	0,335	0,479	1,40E+10	3 900	401	1

Facteur de conversion PCS/ PCI pour différentes sources d'énergies

Combustible	PCS/PCI
Gaz naturel	1,11
GPL	1,09
Essence	1,08
Diesel, fioul domestique	1,07
Fioul lourd	1,06
Charbon	1,05

CHAPITRE III : Repères d'équivalence

1 kilowattheure (kWh) correspond à :

- L'énergie dépensée pendant environ deux heures de jogging, de canoë ou de ski de fond
- L'énergie consommée par une ampoule de 100 W allumée pendant 10 heures
- L'énergie contenue dans 10 centilitres de fioul ou 250 grammes de bois ou 100 litres de gaz naturel
- L'énergie consommée pour fabriquer une canette de soda en aluminium

1 Tonne équivalent carbone (tec) correspond à :

- 20 aller-retour Paris – Londres en avion
- 190 aller-retour Paris – Bordeaux
- 1 tonne de volaille
- 250 kg de viande de bœuf
- 1 an de chauffage au gaz pour un 3 pièces à Bordeaux
- 3 ans de chauffage électrique pour un 3 pièces à Bordeaux

1 tonne équivalent pétrole (tep) correspond à :

- 1 tonne de pétrole brut
- environ 1,5 tonne de charbon de haute qualité
- 2,2 tonnes de bois bien sec

1 tonne de dioxyde carbone (CO₂) occupe :

- Une piscine carrée de plus de 8 mètres de côté
- Un volume plus important qu'un bus à 2 étages