

# C'est quoi un kilowatt-heure ?

Document mis à jour le 26 mai 2013

Vous consommez des kWh, vous en produisez... Mais savez vous à quoi cela correspond ?

## quelques définitions (c'est douloureux mais indispensable...)

- 1 joule (J) = 1 watt seconde : (Ws)
- 1 J = l'énergie pour élever une pomme (100 grammes) d'un mètre dans le champ de pesanteur terrestre ;
- 1 J = l'énergie pour élever la température d'un gramme (un litre) d'air sec d'un degré Celsius. (plus de joules si humide)
- 1 calorie (cal) = 4,1855 J = l'énergie pour élever 1 gramme d'eau dégazée de 14,5 °C à 15,5 °C à pression « normale »
- 1000 cal = 1 Cal « grand calorie » utilisée en diététique et alimentation      860 Cal = 1 kWh

1 kilowatt-heure (kWh) = 1000 Joules pendant une heure = 3 600 000 J = 3.6 Méga Joules (MJ)

Le kilowatt-heure est l'énergie fournie ou consommée par une puissance d'un kilowatt pendant une heure.

=> Un appareil d'une puissance de 1000 Watts fonctionnant à plein régime pendant une heure consommera 1 kWh

1 Tonne Equivalent Pétrole (TEP) = 41868 Méga Joules (MJ) = 11628 kWh (thermique et pas électrique...)

## L'ÉNERGIE C'EST CE QUI PERMET DE CHAUFFER, REFROIDIR, DÉPLACER, TRANSFORMER... « QUELQUE CHOSE ».

### quelques utilisations quotidiennes de l'énergie / équivalences à la « grosse louche »

- 1 kWh = escalader 3600 m avec un sac de 30 kg sur le dos  $(70 + 30) * 9.81 * 3600$  (en Joules) + quelques pertes...  
mais comme l'homme a un mauvais « rendement » cela nécessitera plus de 4000 Cal d'alimentation.
- 1 kWh = 80 minutes de travail d'un cheval costaud (1 ch = 736 W)
- 1 kWh = 0,5 kg de bois de chauffage (voire 0,2 kg si le bois est bien sec et de bonne qualité)
- 1 kWh = chaleur corporelle dégagée par 10 à 15 personnes au repos pendant 1 heure
- 1 kWh = 1 heure de radiateur électrique (1000 Watts)
- 1 kWh = chauffer 20 litres d'eau de 15 à 60 degrés  $(4.185 * 20000 * 45)$ , ou 40 litres à 37 degrés (petite douche)
- 1 kWh = 1 passage au lave vaisselle classe A+ (taille moyenne) mais moitié plus avec un modèle ancien classe C
- 1 kWh = 1 passage au lave linge classe A+ (5 kg à 60 degrés), moins si lavage à 40 degrés, moitié plus si classe C
- 1 kWh = 2 kg de linge au sèche-linge classe A+. Il faut bien plus pour sécher les 5 kg de linge que pour les laver...
- 1 kWh = pas assez pour une cuisson au four électrique (comptez plutôt le triple pour 2 heures de cuisson)
- 1 kWh = 35 heures de fonctionnement d'un frigo classe A+ (250 kWh / an) ou 8 heures pour un frigo « américain »
- 1 kWh = 3 heures d'ordinateur ou 7 heures de télévision (modèles moyens, les écrans LCD consomment un peu moins)
- 1 kWh = 66 heures de fonctionnement d'une ampoule économique de 15 W ou 3h20 avec un halogène de 300 W
- 1 kWh = 2 jours de fonctionnement de la box internet (20-30 W selon fournisseur pour box + décodeur TV)
- 1 kWh = 5 à 20 jours de veille de « n'importe quel » appareil, ceux sans interrupteur que l'on ne débranche jamais  
(2 à 8 Wh pour cafetière, horloge-four, téléphone sans fil, console de jeux, chargeur, HI-FI, réveil, cadre photo,...)
- 1 kWh = 3 à 10 heures de fonctionnement d'un aquarium (100 à 300 Wh selon taille pour filtration, éclairage...)
- 1 kWh = 5 à 12 heures de fonctionnement d'une maison vide (frigo, VMC, divers veilles) hors chauffage et usages actifs.
- 1 kWh = 40 à 80 minutes de sèche cheveux, aspirateur, ... selon la puissance de chaque appareil
- 1 kWh = 1 heure de pompe de filtration piscine (16 m3/h) ou de tondeuse à gazon
- 1 kWh = 25 km en vélo électrique à assistance musculaire
- 1 kWh = 8 km en voiture électrique (avec récupération énergie en cours de route)
- 1 kWh = 2 km en voiture thermique (fortes pertes => 1 litre GPL=7,1 kWh, super 95 = 9 kWh, gasoil = 11 kWh)

## chauffage, équivalences thermiques de différents combustibles

1000 kWh = la chaleur dans 6 bouteilles butane 13 kg « standard » (165 kWh / 13 kg) hors pertes transformation

1000 kWh = 88 m<sup>3</sup> de gaz naturel (variable selon origine du gaz), moins de gaz si chaudière à condensation

1000 kWh = 78 kg ou 153 litres de propane liquide, moins de gaz si chaudière à condensation

1000 kWh = 100 litres de fioul

1000 kWh = de 0,5 à 1 stère de bois (selon qualité du bois et séchage) mais une partie est perdue via la cheminée

Pour calculer le coût final du chauffage, bien comparer les tarifs TTC en incluant les abonnements et autres frais.

## production d'électricité, moyens nécessaires pour obtenir 1000 kWh = 1 Méga Wh (MWh)

Consommation électrique nationale annuelle (hors Corse et Dom-Tom), corrigée des variations

=> entre 480 et 483 TWh = 480.000.000 MWh

Cela représente un quart de la consommation nationale en énergie finale = 1930 TWh (équivalent)  
en incluant toutes les activités (industrie, transport, agriculture, tertiaire, résidentiel)

Ramenons les possibilités de production d'électricité pour chaque type de matériel au prorata du nombre d'heures dans l'année (8760 heures) (y compris photovoltaïque sans décompter les nuits)

1000 kWh = 1 heure 20 de fonctionnement d'un réacteur nucléaire (proportion pour 1 MW Crête 75 % disponibilité)

1000 kWh = 7 heures de fonctionnement de 6000 m<sup>2</sup> de photovoltaïque (120 maisons) (1 MW Crête moyenne annuelle)

1000 kWh = 2 heures 20 de fonctionnement d'une éolienne de 100 m de haut (2 MW Crête, moyenne annuelle)

1000 kWh = la perte de ERDF pour chaque 30000 kWh transportés à longue distance (entre 2,5 % et 4 % de pertes)  
(d'où l'intérêt des petits sites de production ENR locaux alimentant leur voisinage immédiat)

1000 kWh = 3000 kWh d'énergie thermique consommés par la centrale électrique pour produire cette électricité  
(charbon, fioul, gaz ou nucléaire le rendement de conversion thermique est autour de 32-37%)

1000 kWh = 1000 m<sup>3</sup> d'eau descendant de 400 m avec un rendement 90% ( $1000000 * 0.9 * 9.81 * 400$ ) / 3600000  
(remonter l'eau dans un barrage pendant les heures creuses « turbinage » nécessite de 12 à 20 % de cette énergie)  
Pas d'unité de temps pour ce cas particulier qui dépend essentiellement de l'eau stockée disponible  
ou qui sert au stockage des excédents de production (nucléaire ou ENR) plus efficacement qu'avec des batteries.

1000 kWh = 1000 kiloNégawatt-heure, sobriété et efficacité pour une énergie non gaspillée <http://negawatt.org/>  
isolation, mutualisation, appareils peu gourmands, modifications des habitudes... **les solutions sont nombreuses**

sources principales : <http://manicore.com/> <http://fr.wikipedia.org/> <http://www.infoenergie.org/>, merci à eux

Pour découvrir les possibilités de production d'énergie renouvelable par les particuliers  
consultez notre guide <http://gppep.org/node/38>

Ce document est librement téléchargeable ici : <http://www.gppep.org/node/90>