

## Population mondiale et demande d'énergie

### Rendement d'un processus :

énergie disponible pour l'utilisateur/ Énergie "consommée" [transformée]

Par exemple le rendement est de :

38% pour une centrale électrique thermique (à gaz ou à charbon)  
20% pour un moteur de voiture

### Unité de puissance : le Watt ( 1 joule/sec) et ses multiples :

le kilowatt ( kW ) 1000 W  
le Mégawatt ( MW ) un million de Watt  
le Gigawatt ( GW ) un milliard de Watt

### Unité d'énergie en macroéconomie :

**tep = tonne équivalent pétrole**

mais aussi le kW-an ( 1 kW en continue pendant 1n an), ou le GW-an.

### Equivalences :

1 tep = 1.4 kW électrique pendant 1 an  
1 tep => 3 tonnes de CO2 après combustion

### Consommation mondiale d' énergie : 10.5 Gtep / an

Moyenne de consommation **par an et par personne** (6.5 milliards d'habitants) :

**1.6 tep / hab-an**

Augmentation de la **population mondiale** : 1.5 % / an ( + 240.000 personnes /jour )

Augmentation de la **demande d' énergie** : 2.2 % / an

(en 2050 : 30 Gtep si on ne fait rien; 20 Gtep si on s'efforce d'économiser l'énergie; 15 Gtep si on est très, très bons).

### Consommation annuelle par sources d' énergie (tot. 10.5 Gtep) :

Pétrole	38 %
Gaz naturel	21%
Charbon	21 %
Nucléaire	6.5 %
Hydraulique	2.5%
Bois	10%
En. renouvelables	1%

Emissions de CO2 : 8 GteqC = 30 Gtonnes de CO2

### Consommation annuelle par pays et par habitant :

USA	8 tep/an
Europe, Japon...	4.2 tep/an
Ex URSS	3.2 tep/an
Chine	1 tep/an

Inde 0.5 tep/an  
Pays non développés < 05 tep/an  
Moyenne monde : **1.6 tep/** an-habitant

**Il est impératif de réduire la consommation d'énergie, afin de :**

- # Prolonger la vie des réserves énergétiques, le temps de mettre en place des solutions de rechange – il en va aussi de la paix dans le monde.
- # Ne pas augmenter outre mesure les émissions de CO2 – il en va de la stabilité du climat terrestre.

**C'est au pays développés qu'il revient de réduire leur consommation, parce que :**

- # Avec 20 % de la population ils consomment 50 % de l'énergie annuelle.
- # Eux seuls ont la technologie pour le faire.
- # On ne peut pas demander aux pays qui essaient de sortir de la pauvreté de réduire 'leur' consommation.
- # Les plus riches souffriront le plus d'une pénurie d'énergie.

**FRANCE**

Consommation énergétique :

**4.5 tep** / habitant-an, dont électricité : 1000 W-an (1 kWe).

Pétrole 48 %  
Gaz naturel 21%  
Charbon 4%  
Nucléaire 21%  
Hydraulique et autres renouvelables 6%

[ Equivalence : 4.5 tep/an => 6.3 KWe / an)

**Centrales nucléaires :**

En France, 59 centrales de 0.9 à 1.6 GW,  
reparties en 19 sites, produisent  
60 GWe par an ( soit 78% de l'électricité ).  
[ environs **1 GWe-an** par centrale : sources d'énergie très concentrées ].

**Produire 1 GWe-an demande :**

120 tonnes d'uranium naturel (U-238 avec 0.7 % de U-235) => 22 tonnes d'Uranium enrichi (3.5% de U-235) => 1 tonne de U-235 brûlé en 12 mois.

ou

2.700.000 tonnes de charbon

ou

2.000.000 de tonnes de pétrole ( 50.000 camions de 40 T)

ou

2.4 Gm3 de gaz naturel

ou

5000 éoliennes de 200 kW (côtes de la mer du Nord)

ou

100 km2 de panneaux photovoltaïques (rendement type 10%)