

## Chapitre 1 : ACTIVITES HUMAINES ET BESOINS EN ENERGIE

### I. BESOINS ENERGETIQUES

- La consommation énergétique mondiale ne cesse d'augmenter. Autrefois, les besoins étaient limités à l'alimentation et au chauffage. Aujourd'hui, les transports et l'industrie sont responsables de l'augmentation brutale des besoins énergétiques.
- La consommation et les besoins d'énergie dépendent du niveau de vie des populations, et sont donc inégalement répartis sur la planète. Dans les prochaines années, on s'attend à une forte augmentation de la consommation dans les pays en développement d'Asie.
- Actuellement, les combustibles fossiles (pétrole, gaz : énergies non renouvelables) représentent la plus grande part des ressources énergétiques consommées, ce qui engendre des problèmes environnementaux et un épuisement inéluctable des ressources planétaires.

### II. QUANTIFICATION DES BESOINS : PUISSANCE ET ENERGIE

- L'énergie (E) s'exprime en joule (J) dans le système international d'unités (S.I.).
- La puissance (P) s'exprime en watt (W). C'est l'énergie par unité de temps, c'est donc l'énergie consommée en une seconde (elle indique « la vitesse » à laquelle l'énergie est consommée)
- Le temps d'utilisation (t) s'exprime en seconde (s).
- Energie, puissance et temps d'utilisation sont liés par les relations :

$$\begin{array}{c}
 \text{J} \quad \text{W} \quad \text{s} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 \boxed{E = P \times t} \Leftrightarrow \boxed{P = \frac{E}{t}} \Leftrightarrow \boxed{t = \frac{E}{P}} \\
 \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\
 \text{Wh} \quad \text{W} \quad \text{h}
 \end{array}$$

- Le wattheure (Wh) est une unité d'énergie couramment utilisée :  
1Wh correspond à l'énergie consommée pendant une heure par un appareil d'1 W (qui consomme donc 1 J par seconde). Pour calculer la valeur d'1 Wh en joule :  $E = P \times t = 1 \times 3600 = 3600 \text{ J}$

$$\boxed{1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}}$$

- La tonne-équivalent-pétrole (tep) est une unité d'énergie correspondant à l'énergie produite par une tonne de pétrole (1 tep =  $42 \times 10^9 \text{ J}$ )
- Quelques ordres de grandeur à connaître (puissance consommée ou générée suivant le cas) :

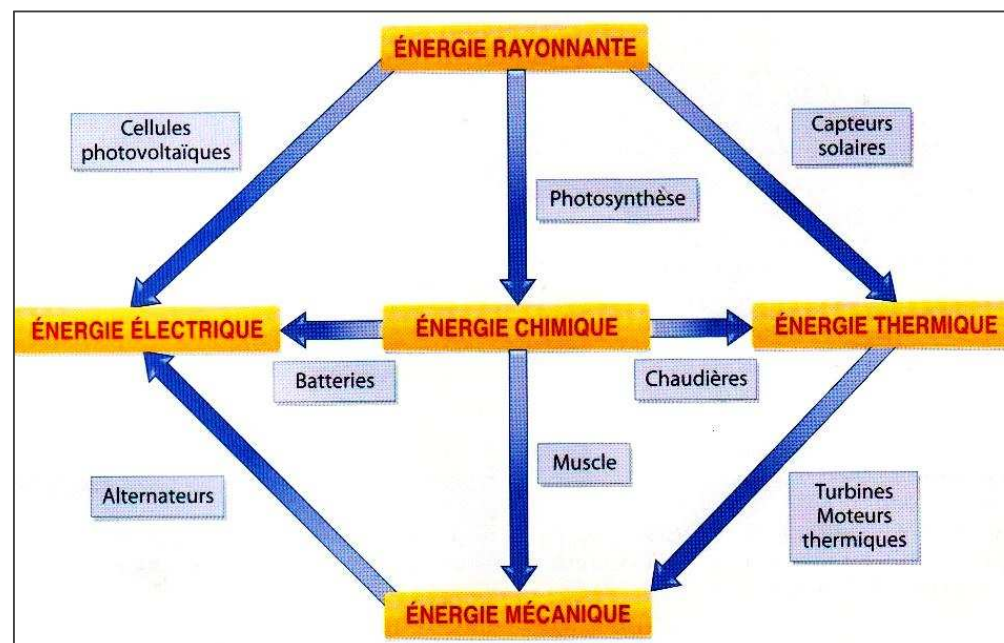
Montre à quartz	Laser de CD-ROM	Microprocesseur Pentium	Lampe Petit appareil ménager	Electroménager (Réfrigérateur, lave-linge)	Moteur voiture	Locomotive Eolienne	Centrale nucléaire	Rayonnement du soleil
$10^{-6} \text{ W}$	$10^{-3} \text{ W}$	100 W $= 1 \times 10^2 \text{ W}$	100 W = $10^2 \text{ W}$	3 kW = $3 \times 10^3 \text{ W}$	100 kW = $10^5 \text{ W}$	1 MW = $10^6 \text{ W}$	1 GW = $10^9 \text{ W}$	$10^{26} \text{ W}$

### III. DIFFERENTES FORMES ET CONVERSION D'ENERGIE

- Les principales sources d'énergie (dite **énergie primaire**) sont le soleil, la gravité et l'atome.  
Les **énergies secondaires** (énergie éolienne, hydraulique, biomasse) sont obtenues par transformation d'énergie primaire.
  - L'énergie ne se consomme pas et n'apparaît pas, mais **elle se transforme** : les différentes formes d'énergie se convertissent entre elles en permanence. « Rien ne se perd, rien ne se crée » écrivait en son temps le chimiste Lavoisier (1743-1794). Cet adage, vrai pour les espèces chimiques l'est aussi pour l'énergie.
- Nos appareils qui « produisent » ou qui « consomment » de l'énergie sont en fait des convertisseurs d'énergie d'une forme à une autre, suivant les besoins.
- Une chaîne énergétique est un ensemble d'appareils connectés les uns aux autres et permet de réaliser des conversions d'énergie.

Figure ci-contre :

**Quelques exemples de conversion d'énergie.**



**Résumé :****1) Les principales sources d'énergie :****2) Les différentes formes d'énergie :**

L'énergie est disponible dans la nature sous différentes formes, qui sont convertibles. On l'utilise sous forme .....  
 (rayonnement), ..... (engendrée par des différences de charges électriques), .....  
 (stockée sous la forme de liaisons chimiques, exploitée par les êtres vivants lors de la respiration et des fermentations, ou par combustion dans les moteurs thermiques), ..... (chaleur), ..... (liée au mouvement) et .....  
 (libérée par fission ou fusion de noyaux d'atomes) .

*Exercice : Dire quelles sont les formes d'énergie évoquées dans les situations suivantes:*

- Une ampoule est allumée à l'aide d'une pile : ....
- De l'eau est chauffée dans une bouilloire électrique : .....
- Un moteur entraîne une charge : ....
- Les panneaux photovoltaïques qui équipent de nombreux bâtiments ont un meilleur rendement dans les régions ensoleillées : ....
- Un cycliste pédale sur son vélo : ....
- C'est l'énergie dégagée par les atomes d'uranium qui est utilisée au sein du réacteur d'une centrale nucléaire : .....

**IV. AUGMENTATION DE LA DEMANDE ENERGETIQUE MONDIALE :**

• La demande mondiale d'énergie primaire devrait doubler d'ici à 2030. Près de la moitié d'augmentation de la demande en énergie sera imputable à la production d'électricité et 1/5<sup>ème</sup> aux transports.

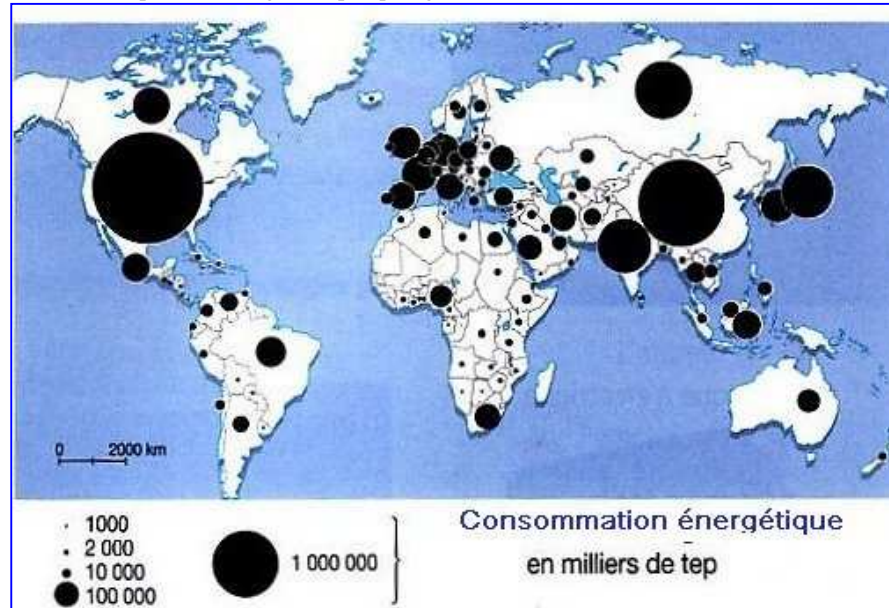
• En l'absence d'inflexions majeures, la poursuite de la production énergétique dans les conditions actuelles, essentiellement fondée sur les énergies fossiles, conduirait à épuiser les ressources actuellement connues de pétrole et de gaz en quelques générations, doubler les **émissions annuelles de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique**, et faire peser sur les économies de nombreux pays des pénalités et des incertitudes liées aux cours du pétrole et du gaz.

• Selon toute vraisemblance, seul un "mix" des différentes énergies permettra de préserver ressources et environnement, tout en répondant à la demande. Les chercheurs travaillent à développer des techniques afin d'utiliser plus largement les énergies renouvelables.

• La consommation énergétique est très **inégalement répartie** : en moyenne, un habitant des États-Unis consomme 2 fois plus qu'un Européen, 8 fois plus qu'un Chinois, 14 fois plus qu'un Africain.

• Selon les prévisions, la demande mondiale d'énergie va croître de 1,5 % par an entre 2007 et 2030; elle atteindra alors, dans cette hypothèse, environ 15 milliards de tep (1 tep = 42.10<sup>9</sup>J).

Ce sont les pays en développement d'Asie et du Moyen-Orient qui sont les principaux moteurs de cette croissance.



**A retenir :**

<b>Consommations énergétiques : scénario pour 2030 par rapport à 2000.</b>	
MONDE	+ 61 %
États-Unis	+ 42 %
Asie du sud dont l'Inde	+ 188%
Chine	+ 119 %
Europe	+ 30 %

Résumé : Complété.

**1) Les principales sources d'énergie :**

**Les principales sources d'énergie sont : le Soleil, la Terre et l'atome. Ce sont des sources d'énergies dites primaires.**

*Des formes d'énergies dites sources d'énergies secondaires en découlent (éolienne, biomasse, hydraulique...).*

*« Rien ne se perd, rien ne se crée », écrivait le chimiste Lavoisier (1743-1794). Cet adage, vrai pour les espèces chimiques, l'est aussi pour l'énergie. L'énergie se conserve. L'Homme convertit une forme d'énergie à une autre afin de la rendre compatible avec l'usage envisagé. Ainsi, les énergies secondaires sont obtenues par des transformations pour satisfaire les besoins humains.*

*• Le Soleil, source d'énergie primaire, est à l'origine de la plupart des sources d'énergie présentes sur Terre.*

*Les sources d'énergie secondaires provenant du Soleil sont : la chaleur, la lumière, l'énergie hydraulique, le vent, les courants marins, les orages, la croissance des végétaux, la biomasse, les énergies fossiles.*

*• La Terre, source d'énergie primaire, dégage de la chaleur et est à l'origine de l'énergie géothermique.*

*• L'atome, source d'énergie primaire, est à l'origine de l'énergie nucléaire, énergie provenant de la fission des noyaux radioactifs fissiles d'uranium 235.*

**2) Les différentes formes d'énergie :**

L'énergie est disponible dans la nature sous différentes formes, qui sont convertibles. On l'utilise sous forme *lumineuse* (rayonnement), *électrique* (engendrée par des différences de charges électriques), *chimique* (stockée sous la forme de liaisons chimiques, exploitée par les êtres vivants lors de la respiration et des fermentations, ou par combustion dans les moteurs thermiques), *thermique* (chaleur), *mécanique* (liée au mouvement) et *nucléaire* (libérée par fission ou fusion de noyaux d'atomes) .

*Exercice : Dire quelles sont les formes d'énergie évoquées dans les situations suivantes:*

*-Une ampoule est allumée à l'aide d'une pile : **électrique**.*

*-De l'eau est chauffée dans une bouilloire électrique : **thermique***

*- Un moteur entraîne une charge : **mécanique***

*- Les panneaux photovoltaïques qui équipent de nombreux bâtiments ont un meilleur rendement dans les régions ensoleillées : **lumineuse**.*

*- Un cycliste pédale sur son vélo : **mécanique***

*- L'énergie dégagée par les atomes d'uranium qui est utilisé au sein du réacteur d'une centrale nucléaire : **nucléaire**.*

**IV. AUGMENTATION DE LA DEMANDE ENERGETIQUE MONDIALE :**

• La demande mondiale d'énergie primaire devrait doubler d'ici à 2030. Près de la moitié d'augmentation de la demande en énergie sera imputable à la production d'électricité et 1/5<sup>ème</sup> aux transports.

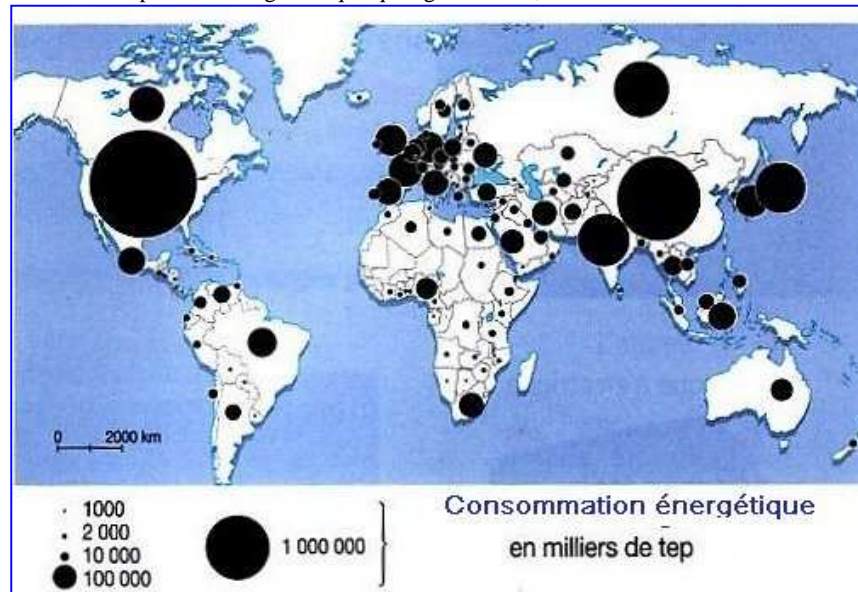
• En l'absence d'inflexions majeures, la poursuite de la production énergétique dans les conditions actuelles, essentiellement fondée sur les énergies fossiles, conduirait à épuiser les ressources actuellement connues de pétrole et de gaz en quelques générations, doubler les **émissions annuelles de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique**, et faire peser sur les économies de nombreux pays des pénalités et des incertitudes liées aux cours du pétrole et du gaz.

• Selon toute vraisemblance, seul un "mix" des différentes énergies permettra de préserver ressources et environnement, tout en répondant à la demande. Les chercheurs travaillent à développer des techniques afin d'utiliser plus largement les énergies renouvelables.

• La consommation énergétique est très **inégalement répartie** : en moyenne, un habitant des États-Unis consomme 2 fois plus qu'un Européen, 8 fois plus qu'un Chinois, 14 fois plus qu'un Africain.

• Selon les prévisions, la demande mondiale d'énergie va croître de 1,5 % par an entre 2007 et 2030; elle atteindra alors, dans cette hypothèse, environ 15 milliards de tep (1 tep = 42.10<sup>9</sup>J).

Ce sont les pays en développement d'Asie et du Moyen-Orient qui sont les principaux moteurs de cette croissance.

**A retenir :**

**La consommation énergétique mondiale ne cesse d'augmenter, mais la demande énergétique est inégalement répartie sur la planète et elle est liée au niveau de vie des populations. Les combustibles fossiles constituent la source d'énergie prédominante. Les chercheurs travaillent à développer des techniques afin d'utiliser plus largement les énergies renouvelables.**

**Consommations énergétiques : scénario pour 2030 par rapport à 2000.**

MONDE	+ 61 %
États-Unis	+ 42 %
Asie du sud dont l'Inde	+ 188%
Chine	+ 119 %
Europe	+ 30 %