Activité documentaire n°2 : Energies dans l'habitat

A] Activité n°1 : Etude du document « L'énergie dans tous ses états »

Lire l'article en ***annexe n°1*** et répondre aux questions suivantes :

1) Quelles sont les énergies dites primaires (préciser celles qui sont renouvelables) ?

2) Qu'est-ce qu'un convertisseur énergétique ?

3) A partir de la ***figure 2 de l'article***, situé les appareils suivants : éolienne, chauffe-eau solaire, panneau photovoltaïque, poêle à bois.

4) Citer 3 formes de stockage de l'énergie en donnant un exemple d'application.

B] Activité n°2 : Ordres de grandeur des puissances mises en jeu dans l'habitat

1) Compléter le tableau suivant :

Utilisation	Exemple d'appareil	Puissance moyenne	Période d'utilisation	Fréquence d'utilisation	Consommation énergétique moyenne par an
Chauffage	Chaudière à gaz	10 kW	180 jours	10 h/jours	
Eau chaude sanitaire	Ballon électrique		336 jours	2 h/jours	1680 kWh
Eclairage	Lampe basse consommation fluo compact	25 W	336 jours	h/jour	42 kWh
Cuisine	Micro-ondes		336 jours	1,5 h/semaine	108 kWh
Electroménager	Aspirateur	2200 W	336 jours	h/semaine	211,2 kWh
Loisir	PC de Bureau	75 W		4 h/jour	72 kWh

2) Associer les puissances suivantes ***5 W***, ***100 W***, ***1500 W***, ***2,5 kW***, ***12 kW*** aux appareils domestiques du tableau :

Sèche-linge	Poêle à bois	Ordinateur	Sèche-cheveux	Radio réveil

C] Activité n°3 : Réalisation d'un bilan énergétique d'un chauffe-eau électrique

Sur la page suivante, se trouve la documentation technique que vous avez reçu de la part d'un commercial d'une société qui distribue des chauffe-eau électriques.

VERTICAUX MURAUX 50 À 200 L***

Capacité (litres)	Tension (volts)	Puissance (watts)	Temps de chauffe (1)	Capacité d'eau chaude à 40 °C (3)	Constante de refroidissement	Consommation d'entretien kWh/24 (2)	Référence
50	230 mono	1 200	2 h 30	-	0,35	0,82	153105
75	230 mono	1 200	4 h 10	137 L	0,30	1,08	153107
100	230 mono	1 200	5 h 37	187 L	0,27	1,30	153110
150	230 mono	1 800	5 h 19	295 L	0,21	1,50	153115
200	230 mono	2 200	5 h 50	381 L	0,19	1,79	153120

(1) De 15 à 65°C
(2) Pour un appareil réglé à 65°C et une ambiance à 20°C
(3) Quantité d'eau chaude mitigée à 40°C fournie par l'appareil réglé à 65°C

PROMOTELEC - CE - NF - CAT B - IP 25

Vous hésitez entre les 3 modèles de verticaux : le ***100 litres***, le ***150 litres*** et le ***200 litres***. Afin de vous aider à choisir, vous décidez de réaliser un bilan énergétique.

1) Schématiser le bilan énergétique en faisant apparaître les formes d'énergies consommée, utile et perdue.

2) D'après vous où passe l'énergie perdue?

3) Calculer, en secondes, les temps de chauffe de la totalité de l'eau.

4) Calculer en joules, l'énergie consommée par les 3 chauffe-eau pour chauffer l'eau de ***15 °C*** à ***65 °C***.

5) L'énergie nécessaire pour chauffer un litre d'eau de ***15 °C*** à ***65 °C*** est de $\boldsymbol{209.10^3}$ ***J***. Calculer, en joules, l'énergie utile pour chauffer la totalité de l'eau de chaque chauffe-eau.

6) En déduire dans chaque cas l'énergie perdue.

7) Calculer le rendement η de chacun de ces 3 chauffe-eau. Quel est celui qui présente le meilleur rendement ?

8) Est-ce que cette information vous suffit pour choisir votre chauffe-eau ? Pourquoi?

A L'énergie dans tous ses états

CLEFS CEA - N° 50/51 - HIVER 2004-2005

« *Rien ne se perd, rien ne se crée* », écrivait en son temps Lavoisier, père de la chimie moderne. Cet adage vrai pour les espèces chimiques l'est tout aussi pour l'énergie. En effet, l'énergie est une entité multiforme qui peut se transformer sous de très divers aspects. Toutefois, les énergies primaires directement accessibles dans la nature sont en nombre limité : ce sont les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), l'**énergie nucléaire** et les énergies renouvelables (hydraulique, biomasse, solaire, éolien, géothermie, énergie des marées). Ces énergies primaires constituent ce que l'on appelle le *mix* ou le *bouquet énergétique* (figure 1).

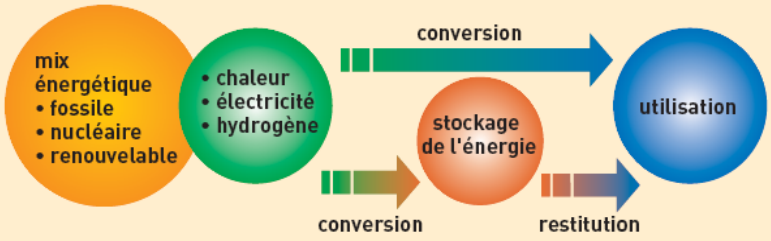

Figure 1.
Le schéma énergétique.

Pour la plupart des applications, il est nécessaire de **convertir** l'énergie afin de la rendre compatible avec l'usage envisagé. Bien évidemment la nature, très ingénieuse, a mis au point les tout premiers convertisseurs énergétiques que sont les êtres vivants. Les plantes, par la photosynthèse, assurent la conversion de l'énergie rayonnante de la lumière en énergie chimique. Le corps humain lui-même permet, en particulier, de convertir l'énergie chimique en énergie mécanique *via* le système musculaire. Par la suite, l'homme a inventé de très nombreux convertisseurs (figure 2). Le premier en date est tout simplement le feu qui convertit de l'énergie chimique (combustion) en lumière et chaleur. Plus récemment un poste de télévision assure la conversion de l'électricité en énergies lumineuse (images) et mécanique (sons). En fait, de nombreux systèmes énergétiques sont l'association de plusieurs convertisseurs, comme par exemple une centrale nucléaire qui réalise la conversion de l'énergie nucléaire en énergie thermique (réacteur) puis en énergie mécanique (turbine) et enfin en énergie électrique (alternateur). Malheureusement, le second principe de la thermodynamique nous enseigne que toute transformation de l'énergie a un coût : une partie plus ou moins importante de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur inutilisable (le frottement dans un système mécanique par exemple). Dans le cas d'une centrale nucléaire de la génération actuelle, l'énergie électrique produite ne représente qu'environ un tiers de l'énergie nucléaire initiale contenue au sein du combustible.

Mais il serait bien évidemment trop simple que l'énergie puisse être consommée au fur et à mesure sur le lieu même de sa production. Dans de très nombreux cas, les sites de consommation de l'énergie peuvent être très éloignés du site de production, cette dernière et la demande correspondante n'étant pas de plus toujours concomitantes (électricité photovoltaïque la nuit, par exemple). Une bonne gestion de l'énergie demande donc la mise en place à la fois d'un **réseau de distribution** et de capacités de **stockage de l'énergie**.

Le **transport de l'énergie** est assuré par l'intermédiaire d'un vecteur énergétique. À l'heure actuelle, les deux principaux vecteurs sont l'**électricité** et la **chaleur**. Mais demain un nouveau vecteur pourrait devenir prépondérant : l'hydrogène qui serait converti en électricité et chaleur grâce aux piles à combustible.

Enfin, pour que l'énergie puisse être disponible à tout moment il est indispensable de pouvoir la stocker : la "mettre en conserve" pourrait-on dire. Ce **stockage** peut se décliner sous diverses formes. L'énergie peut être stockée sous forme **mécanique** (*énergie potentielle* dans le cas d'une retenue d'eau d'un barrage hydroélectrique ou *énergie cinétique* dans un volant d'inertie), **thermique** (ballon d'eau chaude), **chimique** (réservoir d'essence, piles et accumulateurs), voire **magnétique** (bobine supraconductrice).

La gestion de l'énergie est donc un art subtil qui associe production, transformation, transport et stockage. Dans le contexte actuel du débat énergétique, il apparaît de plus en plus évident que demain les réseaux énergétiques vont se développer et se multiplier selon une approche multimodale (gestion simultanée de plusieurs réseaux associant des sources d'énergies diversifiées). Les **nouvelles technologies de l'énergie** sont donc appelées à y jouer un rôle essentiel.

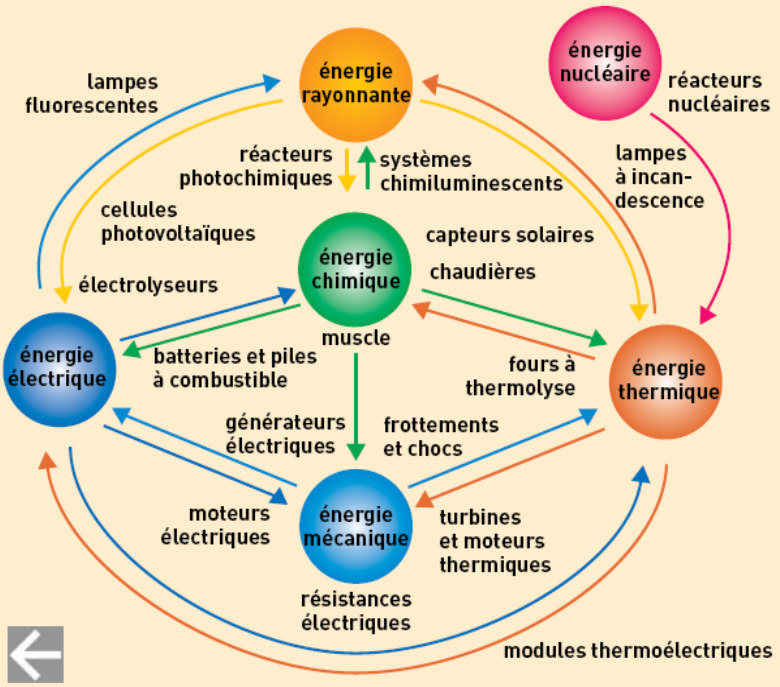

Figure 2.
Conversions des six principales formes d'énergie et quelques exemples de convertisseurs d'énergie.