

Objectifs : Extraire et exploiter des informations sur des réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines.
 Faire un bilan énergétique dans les domaines de l'habitat ou du transport.
 Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie.

ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE 1 : L'ÉNERGIE DE DEMAIN

Depuis 2007 et d'ici à 2020, l'Union Européenne (UE) a fixé pour ses États membres l'objectif des " 3 fois 20 " : 20% d'énergies renouvelables (biomasse, géothermie, éolien, hydraulique et solaire) dans la consommation énergétique globale, 20% de réduction d'émission de CO₂ et 20% d'économie d'énergie.

La température moyenne de notre planète augmente depuis l'ère industrielle. Selon le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ce changement s'explique principalement par les rejets massifs dans l'atmosphère de gaz à effet de serre produits par l'activité humaine (CO₂, CH₄, N₂O, O₃,...), notamment lors de l'extraction et l'utilisation des hydrocarbures.

année	1973	2008	2050 (estimation)
Consommation énergétique mondiale finale	4,7 Gtep	8,4 Gtep	16 Gtep

Figure 1 : Évolution de la consommation énergétique mondiale (données AIE)

DONNÉES :
 1 Gtep = 1 gigatonne équivalent pétrole = 4,2.10¹⁹ J
 AIE : Agence Internationale de l'Énergie

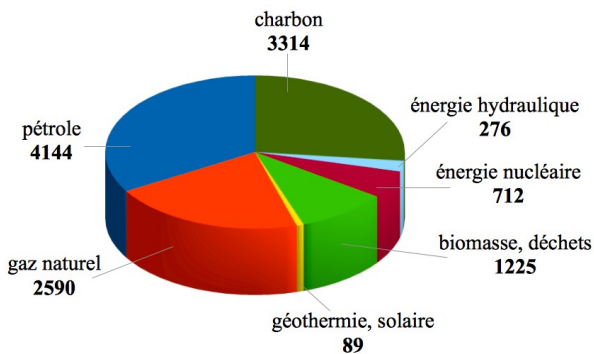


Figure 2 : Les sources de production d'énergie dans le monde en Mtep (données AIE, 2008)

Construit en France, mais issu d'une collaboration internationale, le réacteur ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor, site expérimental de fusion nucléaire), constituera le plus grand projet scientifique de recherche sur l'énergie dans le monde. Contrairement à la fission nucléaire, qui implique un fractionnement de noyaux d'atomes très lourds, la fusion libère de l'énergie lorsque deux noyaux d'atomes légers comme l'hydrogène sont assemblés pour former un noyau d'atome d'hélium. Le projet ITER consiste à reproduire les réactions nucléaires de fusion des noyaux d'hydrogène qui ont lieu naturellement dans le Soleil et qui produisent une quantité d'énergie considérable. Le

problème est que, pour rapprocher ces noyaux, il faut au départ disposer d'une énergie importante ! Grâce à ITER, cependant, une nouvelle source d'énergie primaire sera peut-être envisageable dans plusieurs décennies.

Source	Réserves en GTep	Années de réserve au rythme actuel
charbons	471	200
lignite	47	190
pétrole	149	41
gaz	108	56
schistes	> 500	non déterminé
hydrates de méthane	> 1 000	non déterminé
uranium (réacteur classique)	32	88
uranium (surgénérateur)	3 500	10 000

Figure 3 : Réserves énergétiques non renouvelables mondiales (données AIE, 2004)

Vocabulaire :

1. Qu'est-ce qu'une source d'énergie primaire ? Donner trois exemples d'énergies primaires.
2. Qu'est-ce qu'une source d'énergie non renouvelable ? Quelle différence faites-vous avec une source d'énergie fossile ? Citer trois exemples de sources d'énergie fossile.

Pistes de réflexion :

3. Comment évolue la consommation énergétique mondiale ?
4. a. Classer les sources d'énergie présentes dans la figure 2 en deux catégories : renouvelable et non renouvelable.
 - b. Déterminer la répartition de ces deux catégories en pourcentage en 2008.
 - c. Déterminer la part des combustibles fossiles dans la production énergétique mondiale en 2008.
 - d. Retrouver dans les documents les deux problèmes majeurs que pose l'utilisation des hydrocarbures à moyen terme.
5. La fission nucléaire apporte-t-elle une solution durable aux deux problèmes précédents ? Connaissez-vous des inconvénients à cette source d'énergie ?

Pour conclure :

En une dizaine de lignes maximum (environ 100 mots), rédiger une synthèse de ces documents illustrant deux problématiques énergétiques contemporaines majeures.

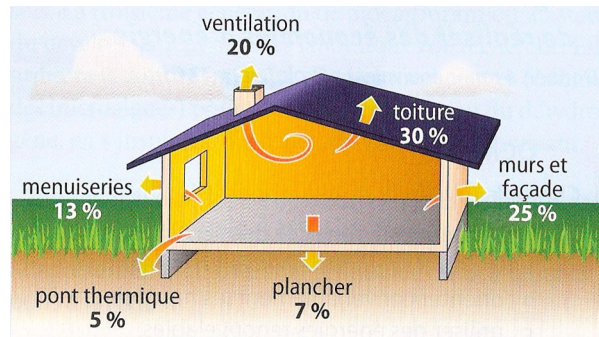
ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE 2 : BILAN ÉNERGÉTIQUE D'UNE MAISON

Pendant un dimanche d'hiver, le thermostat d'une maison est fixé à la température de 19°C.

Les quatre habitants sont restés en permanence dans la maison, avec une faible activité dégageant une puissance estimée à 150 W par personne.

L'éclairage et des équipements ont consommé 15 kWh. Afin de chauffer la maison, 7,7 m³ de gaz ont été brûlés dans la chaudière, de rendement égal à 85%. La production d'eau chaude sanitaire (ECS) a consommé 13 kWh, dont 10% ont correspondu à des pertes thermiques à l'intérieur de la maison.

La répartition des pertes énergétiques est représentée sur la figure suivante.



DONNÉE : 1 m³ de gaz consommé correspondra à 10 kWh d'énergie fournie.

Question :

1. Quelles parties du logement doit-on isoler en priorité ?
2. Lister les apports au bilan énergétique de la maison.
3. Calculer l'apport énergétique en kWh sur cette journée.
4. a. Établir le bilan énergétique sur cette journée.
b. En déduire la perte énergétique globale.
c. Calculer la perte due à la mauvaise isolation de la toiture, en kWh puis en joules.

ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE 3 : L'AVION SOLARIMPULSE

SolarImpulse est un projet suisse d'avion solaire, mené par Bertrand Piccard.

Il vise à construire puis à faire voler de nuit comme de jour, sans carburant ni émissions polluantes pendant le vol, un avion monoplace à moteurs électriques alimentés uniquement par l'énergie solaire, jusqu'à effectuer un tour du monde.



Le projet est né du constat actuel concernant les ressources énergétiques mondiales : l'Agence Internationale de l'Énergie estime que le pic de production de pétrole et de gaz a déjà été franchi, et que cette production commence à décroître. La Terre reçoit en permanence l'équivalent de 1000 W d'énergie solaire par mètre carré. Sur une période de 24h, un endroit donné de la surface terrestre reçoit en moyenne 250 W/m².

Grâce à ses 200 m² de cellules photovoltaïques et à un rendement total de 12% de leur chaîne énergétique, les moteurs de l'avion ne parviennent à fournir qu'à peine 6 kW – à peu près la puissance dont disposaient les frères Wright en 1903 quand ils ont effectué le premier vol d'avion motorisé.

Question :

Établir la chaîne énergétique partant du Soleil jusqu'à l'avion, en passant par les panneaux solaires, les batteries, les moteurs et les hélices.