

Etudes

TEXTE extrait de "La saga de l'énergie" Claude Bienvenu. (février 1994) collection Explora-La Villette.

On peut mesurer la densité relative des sources d'énergie par les ordres de grandeur suivants :

- Une tonne d'air (800 m³), traversant une éolienne à 25 km/h, fournit 1/100 ème de kWh.
- Une tonne d'eau, dans une chute hydraulique de 360 m : 1 kWh.
- Une tonne d'eau chaude géothermique à 120 °C : 100 kWh.
- Une tonne de pétrole, par combustion : 10 000 kWh.
- Une tonne d'uranium naturel dans une réacteur classique : 100 millions de kWh

Il faut se souvenir de ces ordres de grandeur pour évaluer à leur juste valeur les affirmations sur la gratuité des énergies sauvages. Elles sont comme les fraises des bois et les champignons : gratuites quand on va les cueillir en famille un dimanche après-midi, mais hors de prix lorsqu'il faut payer le temps passé à les ramasser. Voici un exemple chiffré de ce phénomène. Dans les années 1980, la France construisait chaque année six centrales nucléaires de **900 000 kW** chacune. Pour ce faire elle dépensait annuellement 300 000 tonnes d'acier, 2 millions de tonnes de béton, 9 milliards de kilowatts-heure et 20 milliards de Francs de l'époque. Pour avoir la même production d'électricité en construisant de petites centrales solaires identiques à celles de Targassonne, dans les Pyrénées, il aurait fallu en construire 13 500 par an (plus de 50 par jour ouvrable), en consommant 15 millions de tonnes d'acier, 36 millions de tonnes de béton, 80 milliards de kilowatts-heure et 1000 milliards de Francs. [...]

Les énergéticiens ont l'habitude d'exprimer les grandes masses énergétiques en **tep**, c'est à dire en *tonne équivalent pétrole*. C'est une unité qui permet de comparer les combustibles entre eux. Il faut par exemple 1,5 tonnes de charbon pour obtenir autant de chaleur qu'une tonne de pétrole : on en déduit qu'une tonne de charbon vaut 0,67 **tep**. On utilise aussi la **Gigatep** (Gtep) qui vaut *un milliard de tep*. Dans cette unité, les réserves (mondiales) sont évaluées (*en valeur minimum*) à : charbon : 500 Gtep ; pétrole : 100 Gtep ; gaz : 100 Gtep ; uranium : 30 Gtep (réacteurs nucléaires classiques).

Indication : 1 kilowatt-heure (kWh) est l'énergie produite par un système développant une puissance de 1000 Watt pendant une heure. Ainsi une centrale nucléaire produit, **en une heure**, 900 000 kWh.

Des ressources inépuisables ?

a) Le texte évoque diverses sources d'énergie. Pour celles indiquées dans le tableau suivant, indiquer, **par oui ou par non**, si elles sont **renouvelables** et **justifier** très brièvement.

source d'énergie	renouvelable ?	justifications
pétrole, charbon, gaz		
hydraulique		
éolienne		
nucléaire (uranium)		
solaire		

b) La consommation mondiale annuelle d'énergie (répartie très inégalement selon les pays) correspond à environ **8 Gtep**. A partir des données du texte, évaluer dans combien de temps environ seraient épuisées les sources d'énergies non renouvelables (en supposant qu'elles sont les seules à être utilisées et dans les mêmes conditions qu'actuellement.) ? On indiquera ci-dessous le calcul effectué et son résultat.

--

Soleil !

La Terre reçoit du Soleil une quantité énorme d'énergie sous forme de rayonnement ; encore faut-il capter et concentrer cette énergie extrêmement diffuse si on veut la convertir massivement en énergie électrique. Le procédé utilisé par la centrale Thémis de Targassone (fermée en 1986 pour des raisons de coût) consiste à concentrer le rayonnement à l'aide miroir sur un générateur de vapeur d'eau qui met en mouvement un groupe turbine-alternateur.

a) Par le procédé Thémis on arrivait à récupérer 2000 kW par **kilomètre-carré** de surface occupée. Quelle serait la surface nécessaire pour produire l'équivalent d'une centrale nucléaire évoquée dans le texte de "*La saga de l'énergie*" ?

--

b) Dans la liste suivante, indiquer par **oui ou non** les sources d'énergie **qui résultent de l'énergie reçue du soleil** et justifier brièvement.

	oui ou non	justification
charbon		
nucléaire		
éolienne		
hydraulique		
biomasse (végétaux)		