

Thème : Défi énergétique

Séquence 10 Activités humaines et besoin en énergie

Contenu : Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Quantification de ces besoins : puissance, énergie.

Compétences : Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance.

De tout temps, l'homme a eu besoin de l'énergie pour se nourrir, se mouvoir. Celle-ci existe sous plusieurs formes. Aujourd'hui, la technologie permet d'en produire en grande quantité, en utilisant toutes les ressources possibles. À l'aube du XXI^e siècle, l'énergie reste un enjeu majeur, tant au niveau politique, économique, scientifique qu'environnemental...

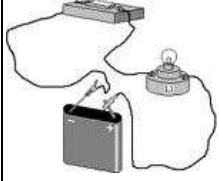





I - Les différentes formes d'énergie

Complétez le texte ci-dessous en sélectionnant les mots parmi les suivants :

- thermique
- chimique
- lumineuse
- mécanique
- électrique
- nucléaire

L'énergie est disponible dans la nature sous différentes formes, qui sont convertibles. On l'utilise sous forme _____ (liée au mouvement), _____ (chaleur), _____ (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), _____ (libérée par fission ou fusion de noyaux d'atomes) ou _____ (rayonnement).

Quelles sont les formes d'énergie évoquées dans les situations suivantes :

 <p>Ampoule alimentée par une pile Énergie</p>	 <p>Panneau photovoltaïque Énergie</p>	 <p>Cycliste pédalant Énergie</p>
 <p>Centrale nucléaire Énergie</p>	 <p>Moteur Énergie</p>	 <p>Radiateur Énergie</p>

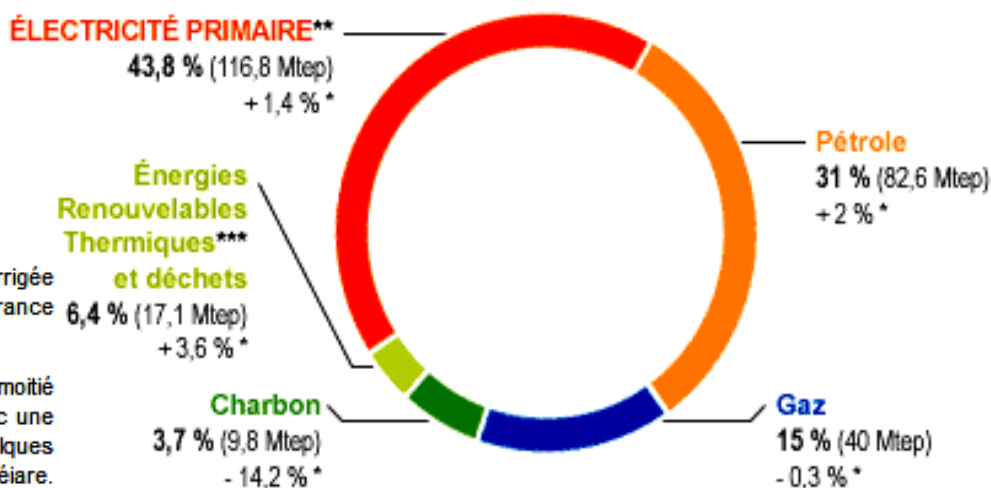
II - La consommation d'électricité en France

Documents 1 : EDF

Part de l'électricité dans la consommation totale d'énergie pour 2011

La consommation d'énergie primaire corrigée des variations climatiques en 2011 en France est de 266,4 Mtep.

L'électricité représente presque la moitié de la consommation d'énergie et ce, avec une tendance à la stabilisation depuis quelques années du fait de la part de l'énergie nucléaire.



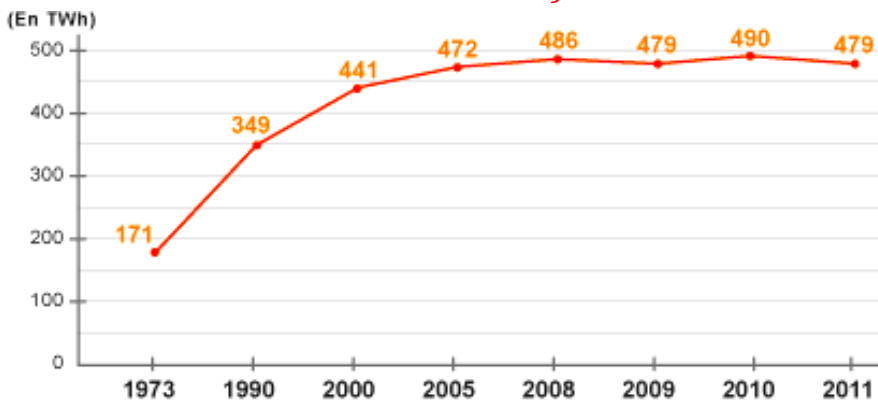
* par rapport à 2010

** Nucléaire, hydraulique, éolien et photovoltaïque

*** Utilisées pour la production de chaleur (bois, déchets urbains renouvelables, géothermie thermique, solaire thermique, pompe à chaleur, biogaz...)

© EDF

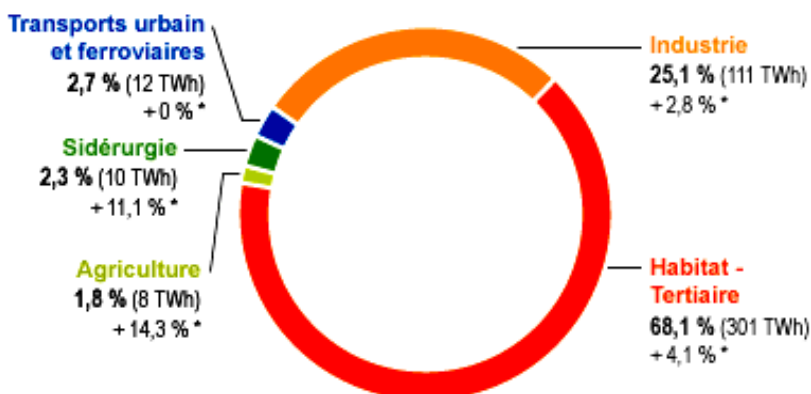
Évolution de la consommation française d'électricité de 1973 à 2011



La consommation totale d'électricité en 2011 en France est de **479 TWh**.
En 20 ans, elle a presque été multipliée par 1,5.
Si entre 1973 et 2010, elle a été multipliée par 3, on constate un léger **inflexionnement** en 2011.

Les secteurs consommateurs en 2010

*par rapport à 2009



En 2010, le résidentiel et le tertiaire consomment la majeure partie de cette électricité et ce, avec une progression constante depuis plusieurs années.

Document 2 : signification et abréviations des préfixes utilisés devant les unités

Préfixe	Abréviation	signification	Préfixe	Abréviation	signification
milli	m	10^{-3}	kilo	k	10^3
micro	μ	10^{-6}	Méga	M	10^6
nano	n	10^{-9}	Giga	G	10^9
pico	p	10^{-12}	Téra	T	10^{12}

Document 3 : Définition de tonne équivalent pétrole (tep) (d'après www.actu-environnement.com)
Unité de mesure de l'énergie utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles. Elle correspond à l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh.

Questions

- 1) Que signifie les unités Mtep et TWh ? Laquelle utilise-t-on pour caractériser l'énergie électrique consommée ?
- 2) Quel pourcentage représente l'électricité par rapport à la consommation totale d'énergie ? Quelles sont ses origines ?
- 3) Entre 1973 et 2008, que peut-on dire de l'évolution de la consommation française d'électricité ?
- 4) Depuis 2008, que peut-on constater ?
- 5) Dans quel domaine, la majeure partie de cette électricité est-elle consommée ?

III - La mesure de l'énergie

Document 1 : facture EDF

Évolution de votre consommation en kWh

Électricité

oct 08	déc 08	fév 09	avr 09	juin 09	août 09
731	1061	1329	5330	693	370

votre facture en détail document à conserver 5 ans

Votre référence client
04123 190 410 135 136

	relevé ou estimation en kWh			consom. (en kWh)	prix kWh en euros	montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
	ancien	nouveau	différence						
électricité compteur n° 397						52,34	5,02	9,21	66,57
abonnement									
7,21€ /mois du 06/01/01 au 06/03/01						14,42			
consommation HC du 08/11/00 au 05/01/01	14706	15024	318	318	0,0477	15,17			
consommation HP du 08/11/00 au 05/01/01	09608	09900	292	292	0,0779	22,75			
total						52,34	5,02	9,21	66,57

Origine 2010 : 81,0 % nucléaire, 10,7 % renouvelables (dont 7,9 % hydraulique), 3,4 % charbon, 3,0 % gaz, 1,6 % fioul, 0,3 % autres.

Document 2 : Consommation de quelques appareils

Appareil	Puissance (watts)	Coût horaire (centimes d'€)
Ampoule de 60 W	60	0.6
Ampoule économique = ampoule classique 60W	11	0.11
Lampadaire halogène	300	3
TV	80-300	0.8-3
Radio ou chaîne Hi-Fi	55-500	0.6-5
Ordinateur (portable ou bureau)	80-360	0.8-3.6
Aspirateur	700-2000	7-20
Sèche-cheveux	800-2000	8-20
Bouilloire électrique	300-3200	3-32
Four micro-ondes	700-2100	7-21
Lave-linge	500-3000	5-30
Sèche-linge	500-5700	5-57
Lave vaisselle	700-3000	7-30
Radiateur électrique	500-3000	5-30
Climatiseur	800-5000	8-50
Petit chauffe-eau électrique	1500-6000	15-60

Document 3 : Le mix énergétique

Pour satisfaire ses besoins énergétiques, chaque pays utilise dans des proportions différentes les énergies dont il peut disposer. Depuis le XIX^e siècle, la palette d'énergies qui répond à la demande mondiale est majoritairement d'origine fossile. Aujourd'hui, pour poursuivre son développement tout en préservant l'environnement, l'humanité est amenée à diversifier son mix énergétique.

À chaque pays, ses ressources en énergie...

Le terme de "mix énergétique" (ou "bouquet énergétique") désigne la répartition, au sein d'une zone géographique donnée, de la consommation des diverses sources d'énergie (pétrole brut, gaz naturel, charbon, énergie d'origine nucléaire, énergies renouvelables).

Pour chaque région ou chaque pays, la composition du mix énergétique dépend de :

- la disponibilité de ressources exploitables sur le territoire ou la possibilité d'en importer ;
- l'ampleur et la nature des besoins énergétiques à couvrir ;
- le contexte économique, social, environnemental et géopolitique ;
- les choix politiques qui en découlent.

La composition du mix énergétique varie pour chaque pays ou chaque région du monde.

Par exemple, il existe des différences entre le mix énergétique des États-Unis et celui de la

France. Pour l'année 2008, l'énergie d'origine nucléaire consommée aux États-Unis représente 8,5 % de l'énergie primaire (c'est-à-dire ce que l'on doit utiliser comme énergie pour produire de l'électricité) dépensée dans ce pays tandis qu'en France, durant la même année, cette ressource fournit un tiers de toute l'énergie primaire consommée : dans le mix énergétique français, la part du nucléaire est presque 4 fois plus importante que dans celui des États-Unis !

Un bouquet mondial dominé par les énergies fossiles

Les besoins énergétiques des hommes ne cessent d'augmenter. Depuis la Révolution industrielle, le développement des sociétés s'appuie largement sur l'usage des énergies fossiles. En 2007, l'énergie primaire consommée dans le monde provient à plus de 80 % des ressources fossiles, qui occupent la première place dans le mix énergétique mondial. Depuis quelques décennies, la croissance démographique et l'essor des pays émergents (Inde, Chine) accentuent la demande énergétique. Celle-ci est encore appelée à s'accroître. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), elle devrait connaître une hausse de 45 % entre 2006 et 2030.

Dans ce contexte, les sources d'énergie fossiles sont précieuses en raison de leur important pouvoir énergétique : à titre d'exemple, la combustion d'un kilogramme de fioul fournit presque deux fois plus de chaleur que la combustion d'un kilogramme de bois !

D'après le site internet « planetes-energies.com »

Document 4 : Les relations indispensables

Les grandeurs	unités	Notations	Relations
Puissance	W (Watt)	P	$P = E / t$ E en J et t en s ou E en Wh et t en h
durée	s (seconde) h (heure)	t	$1 \text{ s} = (1/3600) \text{ h}$ $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$
Énergie	J (Joule) Wh (Watt-heure)	E (ou W)	$E = P \times t$ Si P en W et t en s Si P en W et t en h

Document 5 : Quel abonnement EDF choisir ? (d'après www.pratique.fr)

La réponse est simple : vous souscrivez un abonnement mensuel avec une tarification basée sur la puissance mise à disposition et sur le kWh consommé [...]

Lors de la souscription de votre abonnement, vous devrez donc indiquer la puissance souhaitée :

- abonnement 3 kWh : convient pour l'éclairage et l'utilisation d'appareils de faible puissance (aspirateur, réfrigérateur, chauffe-eau) ;
- abonnement 6 kWh : permet de faire fonctionner en plus un appareil important (machine à laver, cuisinière, lave-vaisselle...) ;
- abonnement 9 kWh : permet de faire fonctionner en même temps 2 appareils importants ;
- abonnements 12, 15, 18 kWh : pour les logements ayant une grande surface et utilisant le chauffage électrique.

Questions

- 1) La facture d'électricité indique la consommation d'électricité en kWh pour une période donnée. À quelle grandeur physique correspond-elle précisément ?
- 2) Comment peut-on expliquer la variation de consommation au fil des mois ?
- 3) Sur la facture est indiquée la part en % des différentes sources d'énergies qui composent l'électricité EDF, est-ce cohérent avec le document donné sur le « mix énergétique » en France ?
- 4) Sur les appareils ménagers utilisés par les particuliers, une autre grandeur est donnée par le fabricant. Quel est son nom et son unité ?
- 5) Sur le document 2, quel est l'appareil qui consommera le plus d'électricité ? Exprimez et calculez sa consommation électrique pour 10h de fonctionnement en J et en Wh ?
- 6) Calculez alors le coût pour 10h de fonctionnement par jour, puis par mois à raison de 10h de fonctionnement par jour en heure pleine (HP).
- 7) Sur quel(s) critère(s) choisissez-vous un abonnement EDF ?
- 8) Quelles solutions proposez-vous pour réduire sa facture d'électricité ?