

# Leçon n°4 : Les différentes ressources d'énergie (ou sources d'énergie)

## *Objectifs :*

- *Connaître les différentes ressources d'énergie ;*
- *Savoir qu'il existe des ressources renouvelables et d'autres non renouvelables et comprendre ce que cela signifie.*
- *Savoir comment on stocke l'énergie, connaître l'unité d'énergie ;*
- *Faire une première approche des techniques utilisées pour produire de l'électricité ;*
- *Comprendre l'importance d'économiser l'énergie.*

- Nous l'avons vu, l'énergie existe sous différentes formes. L'être humain consomme en permanence de l'énergie pour vivre, se déplacer, se chauffer, s'éclairer, refroidir ou faire cuire ses aliments, écouter de la musique, utiliser un outil...
- Les êtres humains puisent l'énergie nécessaire à leur fonctionnement dans ce qu'ils ingèrent (**aliments, boissons**).
- Le fonctionnement des appareils fabriqués par l'homme nécessite souvent de **l'énergie électrique** (de l'électricité) ou de **l'énergie chimique** (essence, gasoil pour les voitures par exemple).

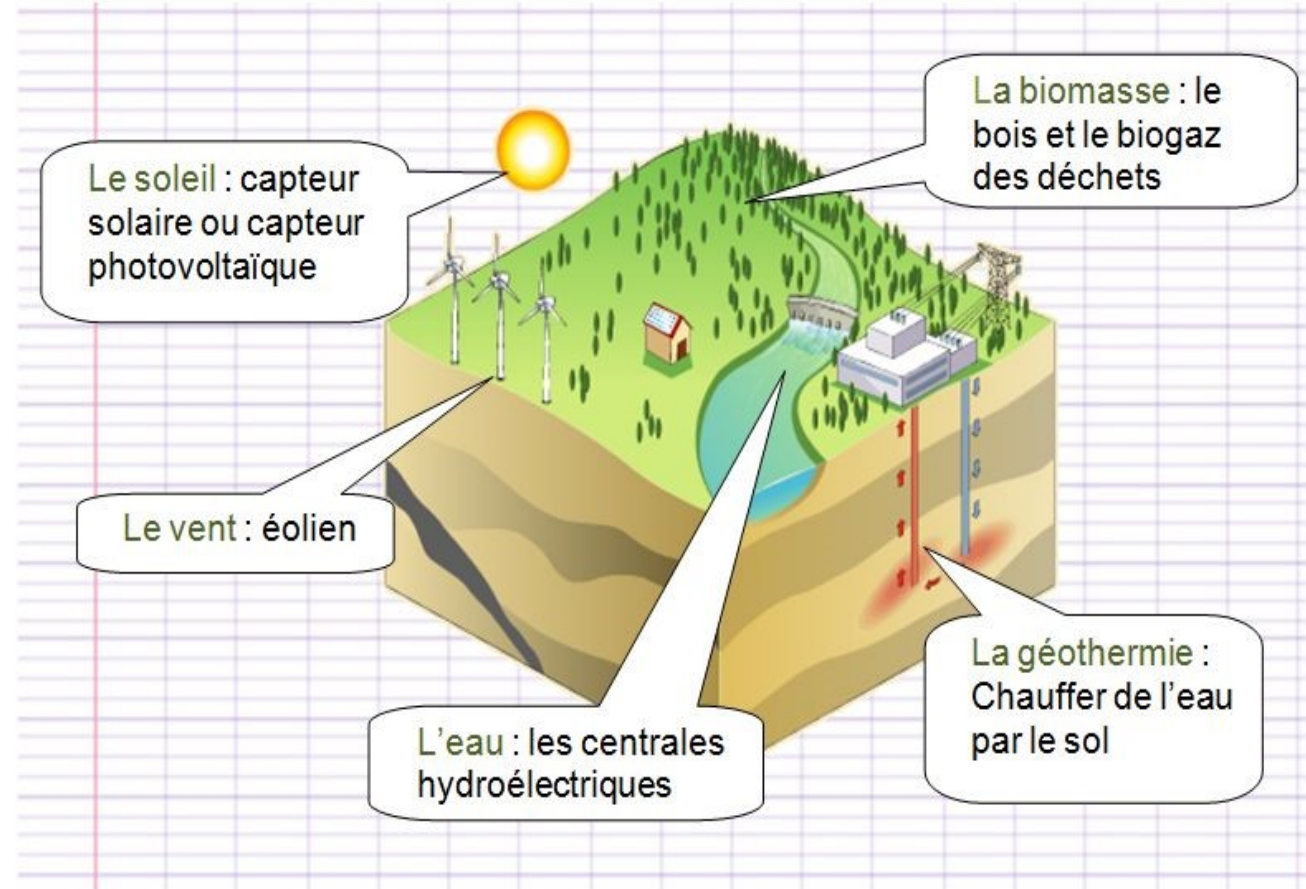
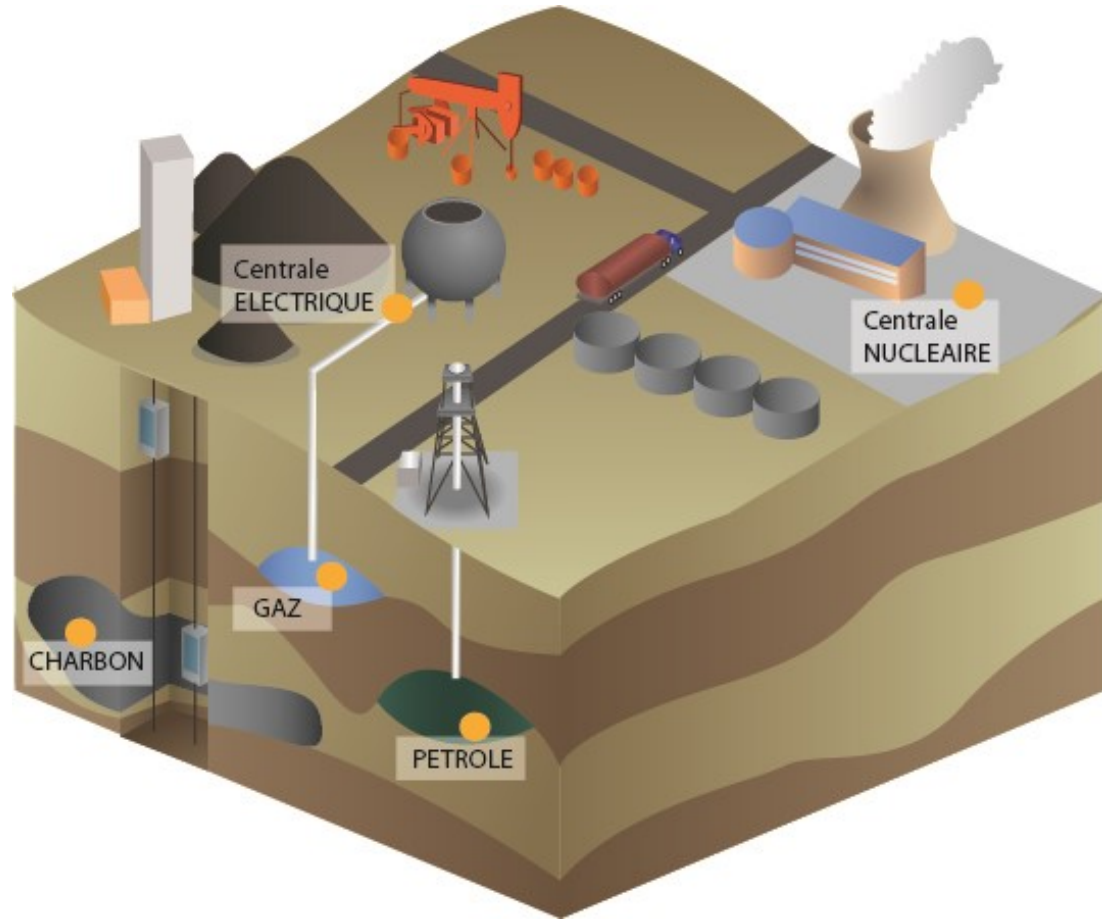
Quelles sont les différentes  
ressources d'énergie utilisées  
par l'Homme pour faire  
fonctionner les objets qui  
l'entourent ?

Quelles ressources ?

Quelles images peut-on associer entre elles ?

Champ d'éoliennes	Barrage hydro-électrique	L'eau
		
Le bois	Le pétrole	Une centrale thermique
		
Des puits de pétrole	Un champ de colza	Le Soleil
		
Une source chaude	Une centrale nucléaire	Une centrale solaire
		
Une mine d'uranium	Une mine de charbon	Des déchets
		

# I) Différentes ressources d'énergie :



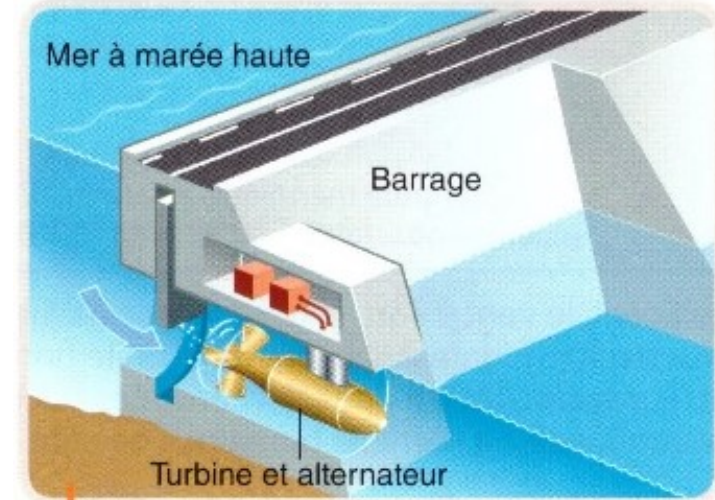


La centrale hydraulique de la Rance, dans le nord-est de la Bretagne, est une des plus puissantes centrales marémotrices du monde. Un barrage laisse passer l'eau de mer deux fois par jour, à marée montante et descendante, faisant tourner des alternateurs reliés aux turbines afin de produire de l'énergie électrique.

Vidéo à visionner

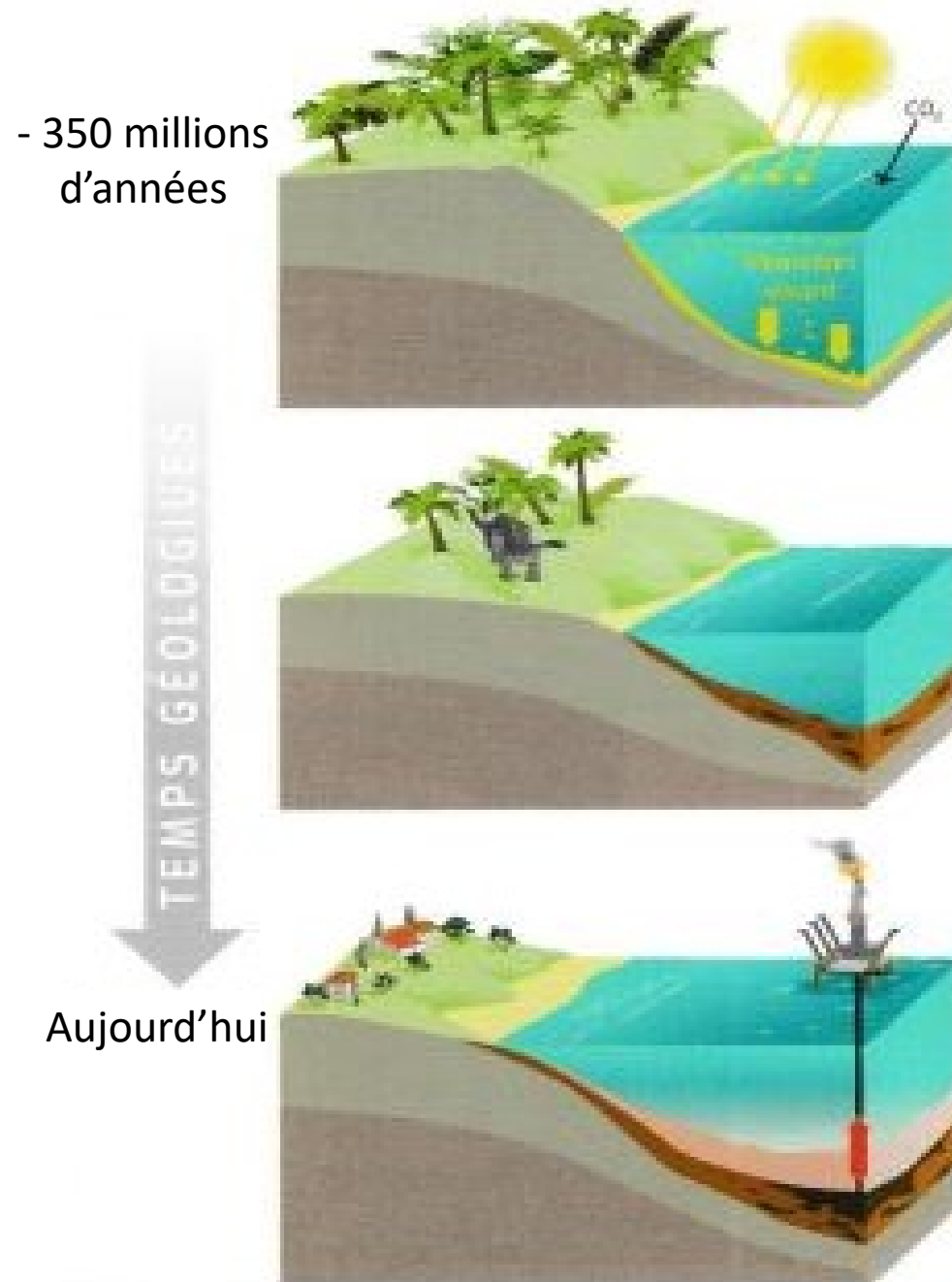


Centrale marémotrice de la Rance.



Principe de fonctionnement d'une centrale hydraulique marémotrice.

## Doc 2 : La formation du pétrole, une ressource énergétique fossile non renouvelable.



### Etape 1

Les organismes meurent et s'accumulent au fond de l'eau (océans, lacs, etc...) il y a plusieurs centaines de millions d'années.

### Etape 2

Une partie de la matière organique est piégée dans les sédiments et échappe à la décomposition. Elle est ensuite enfouie et se transforme, peu à peu, en pétrole.

### Etape 3

Le pétrole peut être extrait.

**Sédiments** : particules issues des roches qui sont transportées puis déposées au fond de l'eau.

### Doc 3 : Petit exercice

Relier chaque terme à sa définition

Energie fissile		Qui a été formée par l'accumulation d'anciens êtres vivants.
Energies renouvelables		Se renouvelle moins vite qu'on ne la consomme.
Energie fossile		Produite par des ressources primaires épuisables (uranium, plutonium).
Energie non renouvelable		Leur renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables.



**Définition** : Une ressource renouvelable est une ressource inépuisable à l'échelle de la vie humaine et non polluante .

Les ressources qui sont en quantité limitée sont appelées ressources non renouvelables ou ressources fossiles.

Pour produire l'énergie électrique dont nous avons besoin, nous utilisons différentes sortes de centrales électriques. Elles ont comme

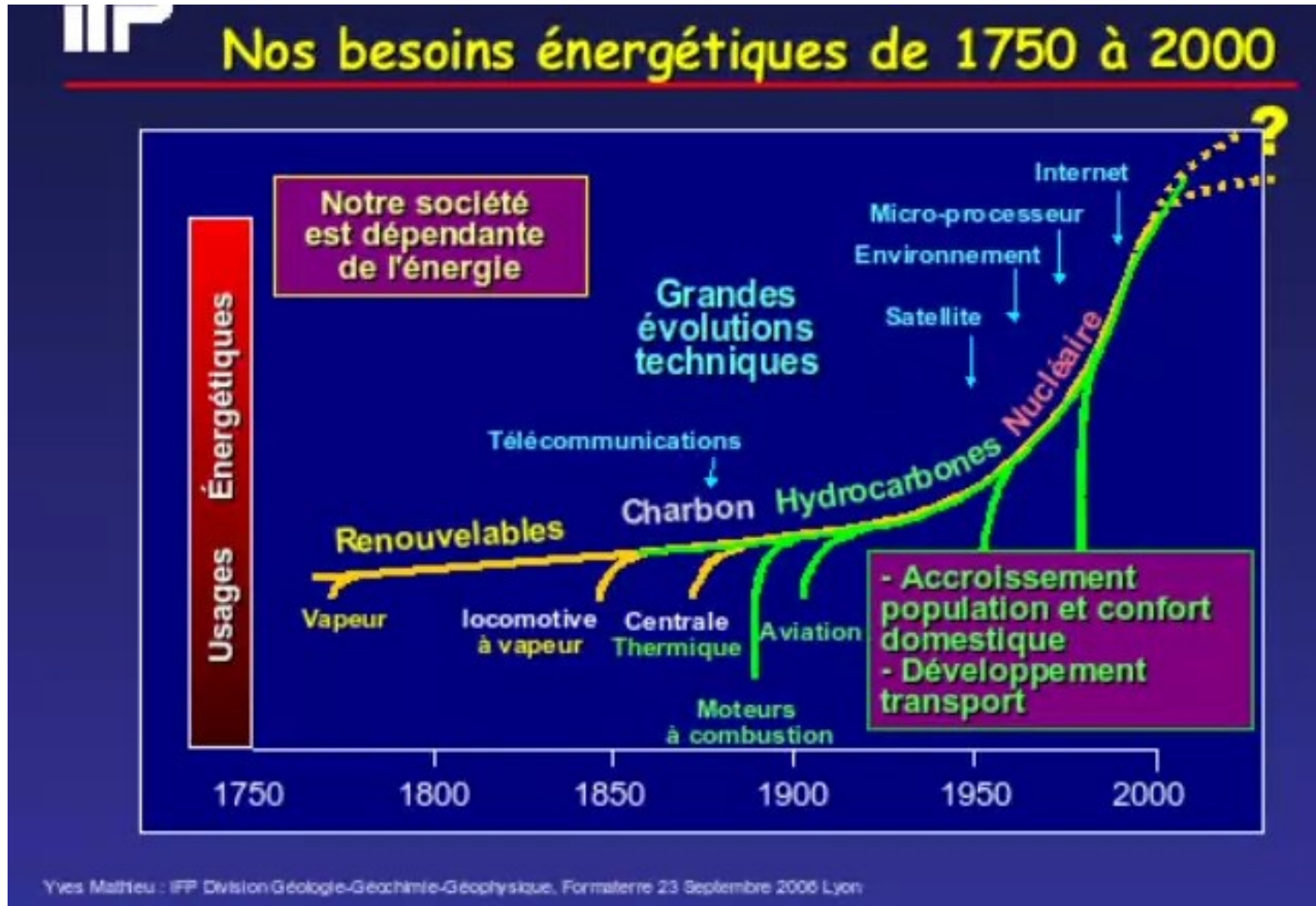
**ressources d'énergie :**

l'uranium, le gaz naturel, le charbon , le pétrole, le vent, le Soleil, l'eau, la force des marées, la géothermie, ou la biomasse.

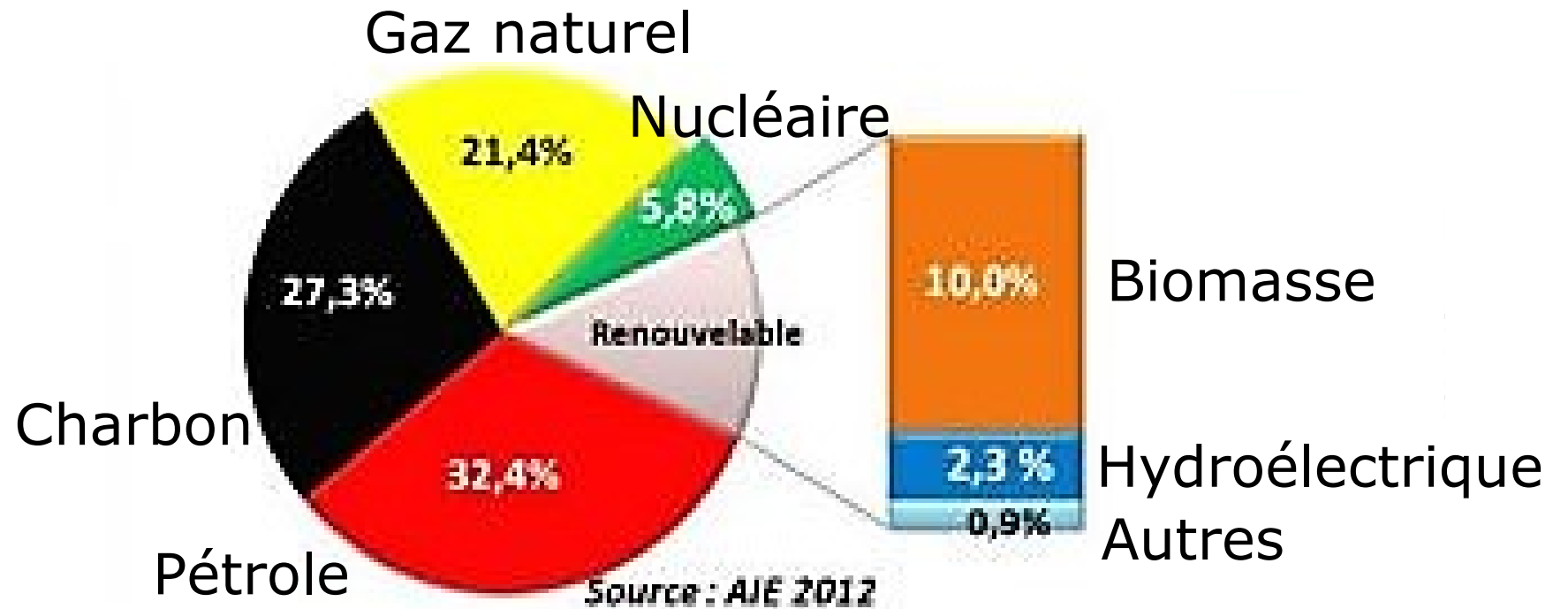
Parmi toutes les ressources d'énergie que nous avons vues, quelles sont celles qui sont renouvelables, quelles sont celles qui ne le sont pas ?  
Classons-les dans un tableau.

Ressources renouvelables	Ressources non renouvelables
le vent	l'uranium
le soleil	le gaz naturel
l'eau	le charbon
la force des marées	le pétrole
la géothermie	
la biomasse	

## II) Besoins et consommation de l'énergie :



# Consommation mondiale d'énergie primaire en 2012 :



- Quelle est la source d'énergie la plus utilisée dans le monde en 2012 ?
- Calculer la part d'énergie fossile consommée en 2012.
- Indiquer sur quel type d'énergie est fondée la consommation mondiale.



# Réponses :

A) La ressource d'énergie la plus utilisée dans le monde en 2012 est **le pétrole.**

B) La part d'énergie fossile consommée en 2012 est de **86,8%** de toute l'énergie consommée.

C) Conclusion : En 2012, la consommation mondiale était encore fondée sur **l'utilisation des énergies non renouvelables.**

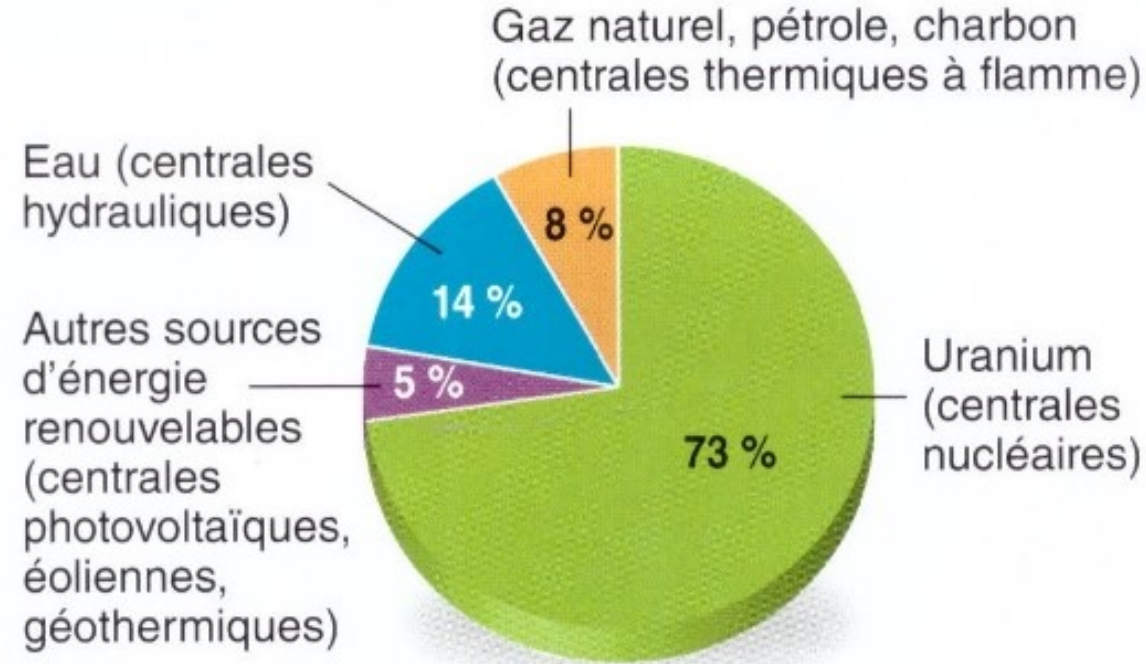
• Et en 2018 ?

Cette même part est de **81 %** .

Les énergies fossiles dominent largement le mix énergétique primaire mondial en 2018 (81 %), même si leur part a légèrement reculé depuis 1978 (- 4 points). Sur toute cette période, produits pétroliers (31 % en 2018), puis charbon et gaz naturel (27 % et 23 %) sont restés, dans cet ordre, les trois premières sources d'approvisionnement. En 40 ans, la part des produits pétroliers a diminué de 14 points, alors que celles du gaz naturel et du charbon progressaient respectivement de 7 points et 3 points.

La part de la biomasse et des déchets dans le mix énergétique est relativement stable, autour de 10 %. Celle de l'hydroélectricité l'est aussi, à hauteur en 2018 de 2,5 % de la consommation d'énergie primaire mondiale. La contribution du nucléaire a été multipliée par 2,1 en 40 ans, atteignant 4,9 % en 2018. La part des autres énergies (solaire, éolien, géothermie) est passée de 0,1 % à 2,0 % en 40 ans.

# En France:



1. Part des différentes sources d'énergie utilisées en France en 2013 pour produire de l'énergie électrique.

Quelle est la part des sources d'énergie renouvelables et la part des sources d'énergie non renouvelables utilisées en France en 2013 pour produire de l'énergie électrique ?

# En France, le nucléaire est majoritaire !

- 8% de l'électricité française est produite à partir de ressources fossiles.
- 73% de notre électricité sont produits dans des centrales nucléaires.
- 19% de notre électricité sont produits par les énergies renouvelables.

# Quel sont les problèmes liés à la consommation d'énergies non renouvelables ?

Il y a plusieurs problèmes :

- **L'épuisement des ressources** (des matières premières) ;
- La **pollution** (particules fines, ozone, déchets nucléaires...)
- L'émission en trop grande quantité de **gaz à « effet de serre »** (dioxyde de carbone ; vapeur d'eau) qui engendrent le « **réchauffement climatique** ».

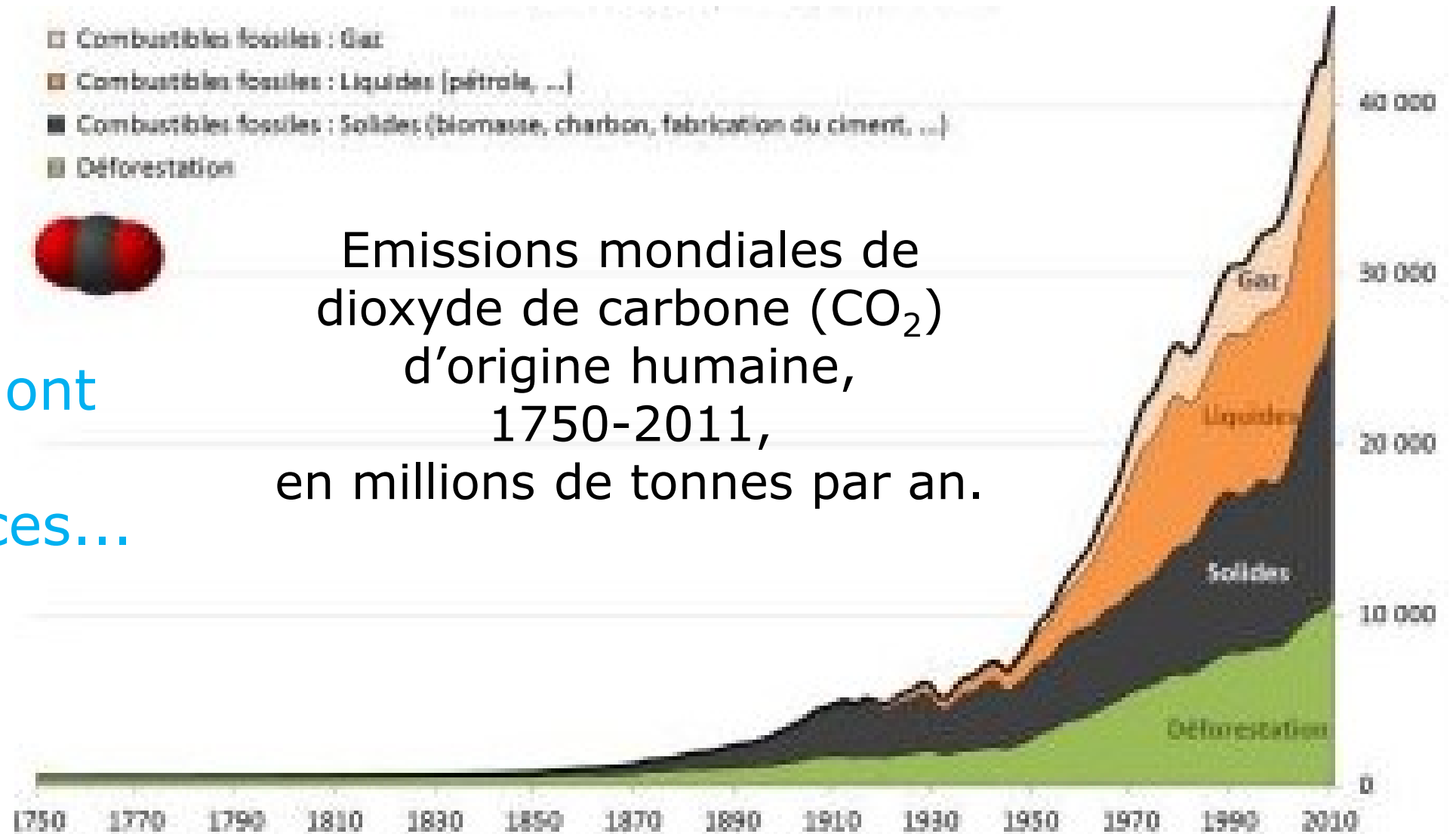


- Combustibles fossiles : Gaz
- Combustibles fossiles : Liquides (pétrole, ...)
- Combustibles fossiles : Solides (biomasse, charbon, fabrication du ciment, ...)
- Déforestation



Ces choix ont  
des  
conséquences...

Emissions mondiales de  
dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)  
d'origine humaine,  
1750-2011,  
en millions de tonnes par an.



Il y a trop d'effet de serre. Le climat se dérègle...

### III) Stockage de l'énergie :

- Il est difficile de stocker de l'énergie en grande quantité.
- On ne sait stocker l'énergie électrique que dans des batteries d'accumulateurs (ou dans des piles).
- On stocke l'eau en hauteur dans des barrages. L'énergie est stockée sous forme d'énergie mécanique.

# IV) Comment produit-on l'électricité ?

Quelle est la ressource utilisée ?

Quelle est l'énergie produite ?



Source : You Tube/EDF



Source : EDF

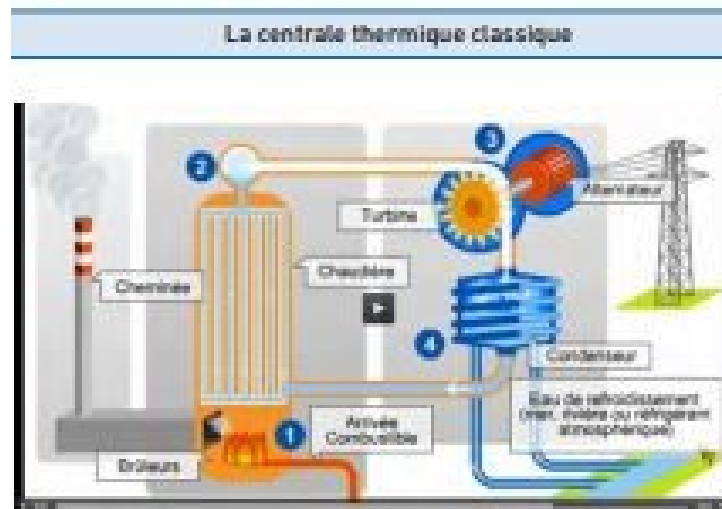


Source : EDF



Source : Ademe

Quelle est la ressource utilisée ?  
Quelle est l'énergie produite ?



Source : EDF



Source : EDF

La centrale géothermique



Source : CEA

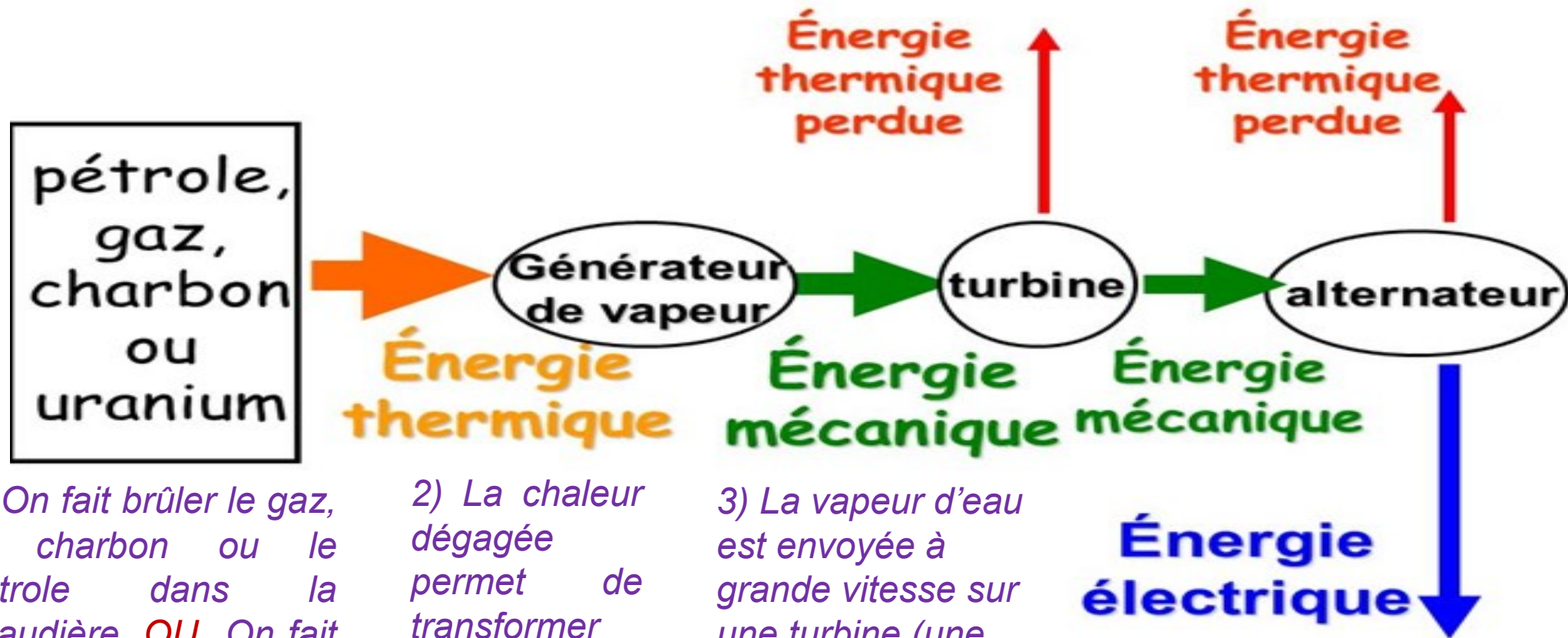
- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?
- Pourquoi utilise-t-on l'eau issue du sous-sol ?
- Faut-il forer profondément le sol ?
- Peut-on chauffer une maison avec la géothermie ? Si oui, comment ?

La centrale de méthanisation



Source image : planete-energies.com

# Chaîne énergétique de la centrale thermique ou nucléaire



1) On fait brûler le gaz, le charbon ou le pétrole dans la chaudière. **OU** On fait faire à l'uranium une réaction de fission nucléaire dans le réacteur nucléaire.

2) La chaleur dégagée permet de transformer de l'eau en vapeur d'eau sous pression.

3) La vapeur d'eau est envoyée à grande vitesse sur une turbine (une roue à eau) qui se met à tourner.

**Énergie électrique**

4) La rotation de la turbine fait tourner l'alternateur et l'alternateur produit de l'électricité.



On produit l'électricité dans différents types de centrales électriques :

- Les centrales thermiques **classiques** ;
- Les centrales thermiques **nucléaires** ;
- Les barrages **hydroélectriques** ;
- Les **éoliennes** ;
- Les panneaux **solaires** ;
- Les centrales **géothermiques** ;
- Les centrales **biomasse** ; les méthaniseurs
- Les centrales **marémotrice** .

## V) L'unité d'énergie :

L'énergie est une grandeur physique.

Il y a donc une **unité d'énergie**. Dans le système international, l'énergie s'exprime en joule (J) .

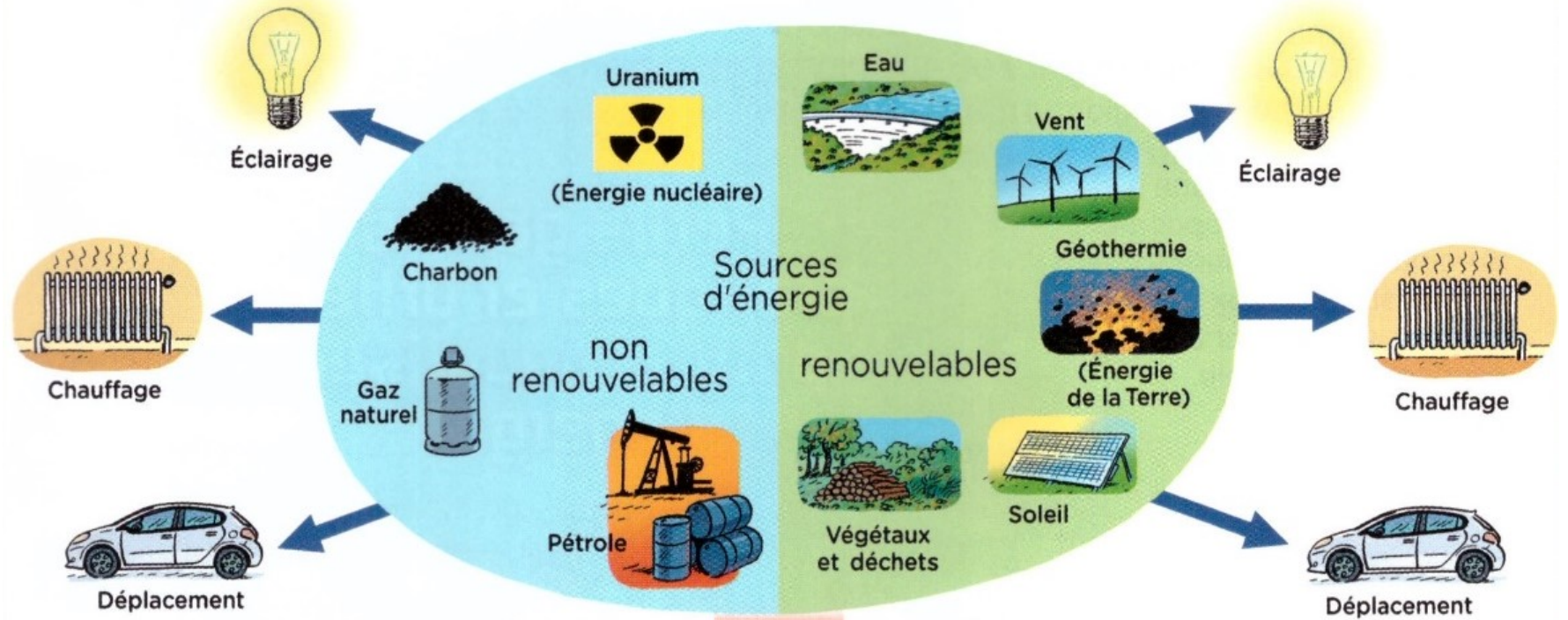
**James Prescott Joule** est un grand physicien anglais (1818 -1889). Il a beaucoup travaillé sur la chaleur et le travail mécanique, et a établi la 1<sup>ère</sup> loi de la thermodynamique. Il a mis en évidence la relation entre le courant électrique traversant une résistance et la chaleur dissipée par la résistance (loi de Joule). Il a aussi travaillé avec Lord Kelvin sur l'échelle de température absolue. Il a reçu de nombreuses médailles pour ses travaux et est devenu en 1850 membre de la Royal Society. Dans le système international, l'unité d'énergie porte son nom. (D'après Wikipédia)

*De nombreuses autres unités sont aussi utilisées :*

- Les fournisseurs d'électricité expriment l'énergie électrique en Watt-heure (Wh). (1 Wh = 3600 J).*
- L'énergie apportée par les aliments peut s'exprimer en calories (cal). (1J = 4,18 cal)*

<b>Grandeurs</b>	<b>Unités</b>	<b>Symbole</b>
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Temps	seconde	s
Intensité du courant	ampère	A
Température	kelvin	K
<b>Energie</b>	<b>Joule</b>	<b>J</b>

# Besoins en énergie et sources d'énergie



Résumons l'essentiel sur les ressources !

Conversions d'énergie dans une activité humaine



Énergie chimique stockée dans le corps de la sportive



Énergie associée au mouvement et énergie thermique

Énergie chimique stockée dans les piles de la lampe



Énergie électrique



Énergie lumineuse



## ➤ Besoins en énergie

Pour **se déplacer**, pour **s'éclairer**, pour **se chauffer**, pour **vivre**, pour fabriquer ou faire fonctionner des objets techniques, nous avons besoin **d'énergie sous différentes formes**.

## ➤ Conversion d'énergie

L'énergie peut être **stockée** puis **convertie** pour être **utilisée** sous une autre forme.

## ➤ Sources d'énergie

Nous disposons de **sources d'énergie renouvelables** (eau, vent, Soleil, géothermie, végétaux et déchets) et de **sources d'énergie non renouvelables** (gaz naturel, pétrole, charbon, uranium). Pour l'avenir de notre planète et de l'humanité, il faut limiter notre consommation d'énergie et développer l'exploitation des sources d'énergie renouvelables.

## Vocabulaire

- **Conversion d'énergie** : transformation d'une forme d'énergie en une autre forme d'énergie.
- **Sources d'énergie renouvelables** : sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle de temps humaine.
- **Sources d'énergie non renouvelables** : sources d'énergie dont les stocks sont limités à l'échelle de temps humaine.



# Activité documentaire : Le dihydrogène pourrait-il être le carburant du futur ?

Le bilan de la COP 21\* indique que, pour limiter le réchauffement climatique, il faut réduire au maximum l'émission des gaz à effet de serre et notamment celle du dioxyde de carbone produit, entre autres, par les véhicules à essence. Des voitures, des bus (...) utilisant du dihydrogène sont en cours de développement.

\*Conférence sur le climat qui s'est tenue à Paris en décembre 2015

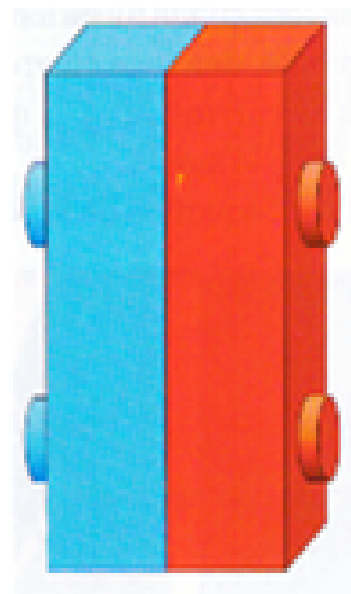


## Doc.1 : Principe de la pile à hydrogène

Le dihydrogène ( $H_2$ ) provient d'un réservoir.

Le dihydrogène ( $H_2$ )

$H_2$  non consommé



Le dioxygène ( $O_2$ ) provient de l'air.

Le dioxygène ( $O_2$ )

Eau ( $H_2O$ )

La pile à hydrogène est le dispositif qui équipe les véhicules électriques fonctionnant « à l'hydrogène ». Elle fournit de l'énergie électrique au moteur de la voiture. La réaction chimique qui permet de fournir l'énergie électrique produit de l'eau.

**Doc.2** : La production de dihydrogène à partir de ressources fossiles

Aujourd'hui, la presque totalité (95%) du dihydrogène est fabriquée à partir de sources d'énergies fossiles (gaz naturel, pétrole) et de bois. Le procédé le plus courant s'appuie sur la réaction entre le méthane ( $\text{CH}_4$ ) et l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Il permet d'obtenir du dihydrogène ( $\text{H}_2$ ) et du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

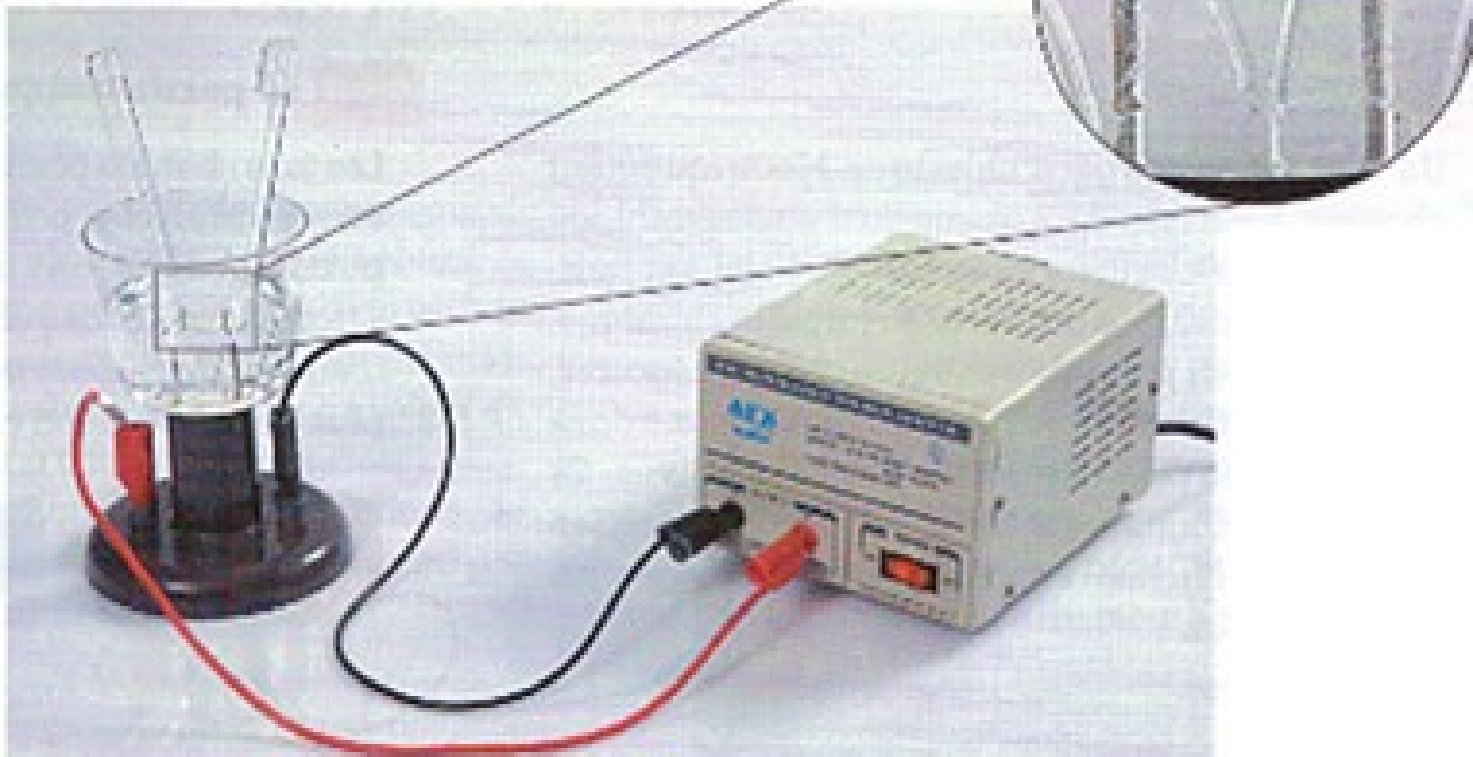


## Doc.3 : La production de dihydrogène à partir de l'eau

- L'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) peut être transformée en dioxygène ( $\text{O}_2$ ) et en dihydrogène ( $\text{H}_2$ ). Cela se produit lorsqu'un courant électrique circule dans l'eau. L'équation de réaction s'écrit :



- Si la source d'énergie électrique est issue d'énergies renouvelables (solaire, éolienne...), ce mode de production de dihydrogène ne dégage pas de dioxyde de carbone.



Le dihydrogène pourrait-il  
être le carburant du  
futur ?