Leçon n°2 : 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



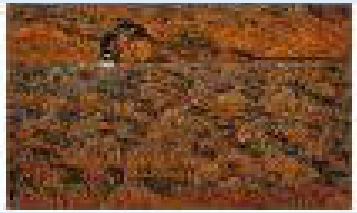
Barrage hydro-électrique



L’eau



Le bois



Le pétrole



Une centrale thermique



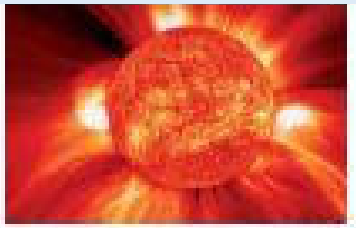
Des puits de pétrole



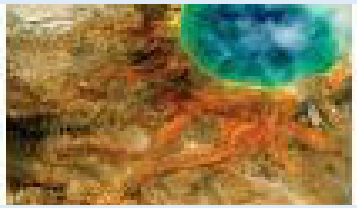
Un champ de colza



Le Soleil



Une source chaude



Une centrale nucléaire



Une centrale solaire



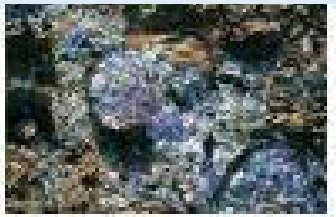
Une mine d’uranium



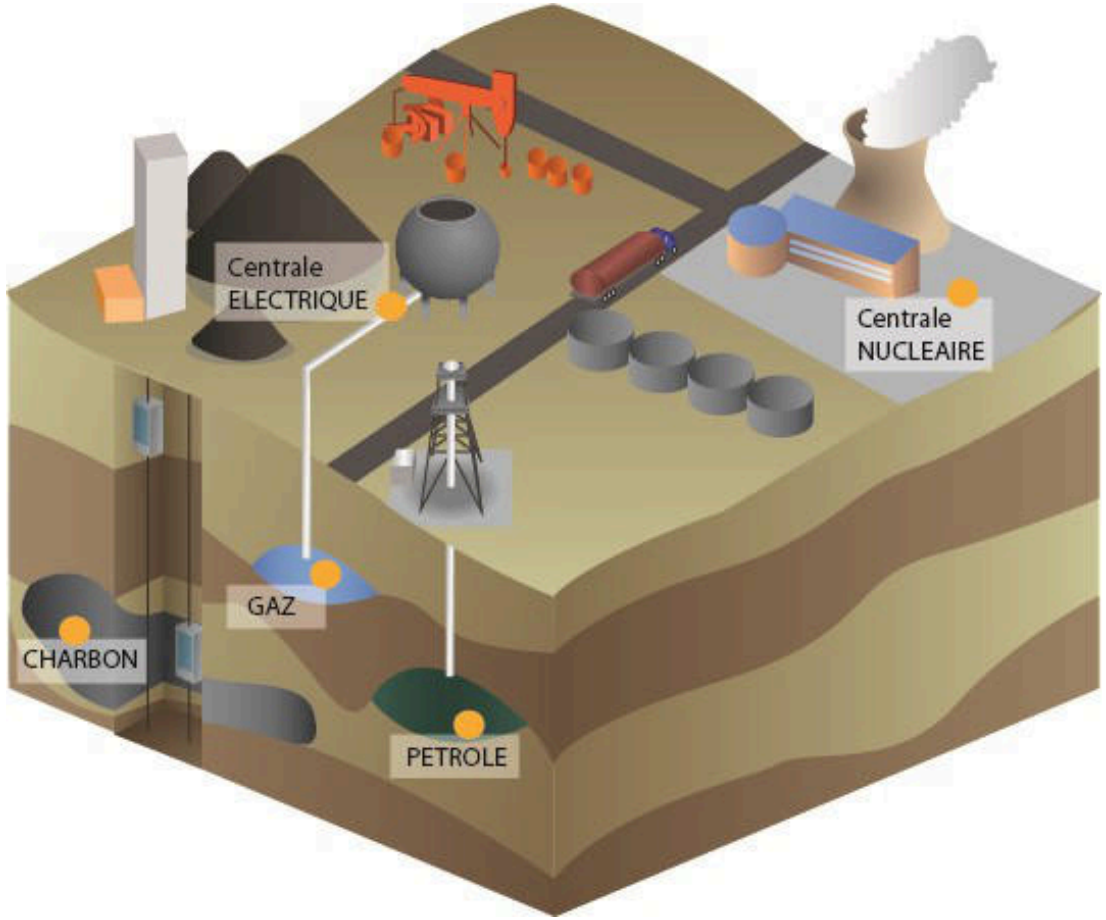
Une mine de charbon

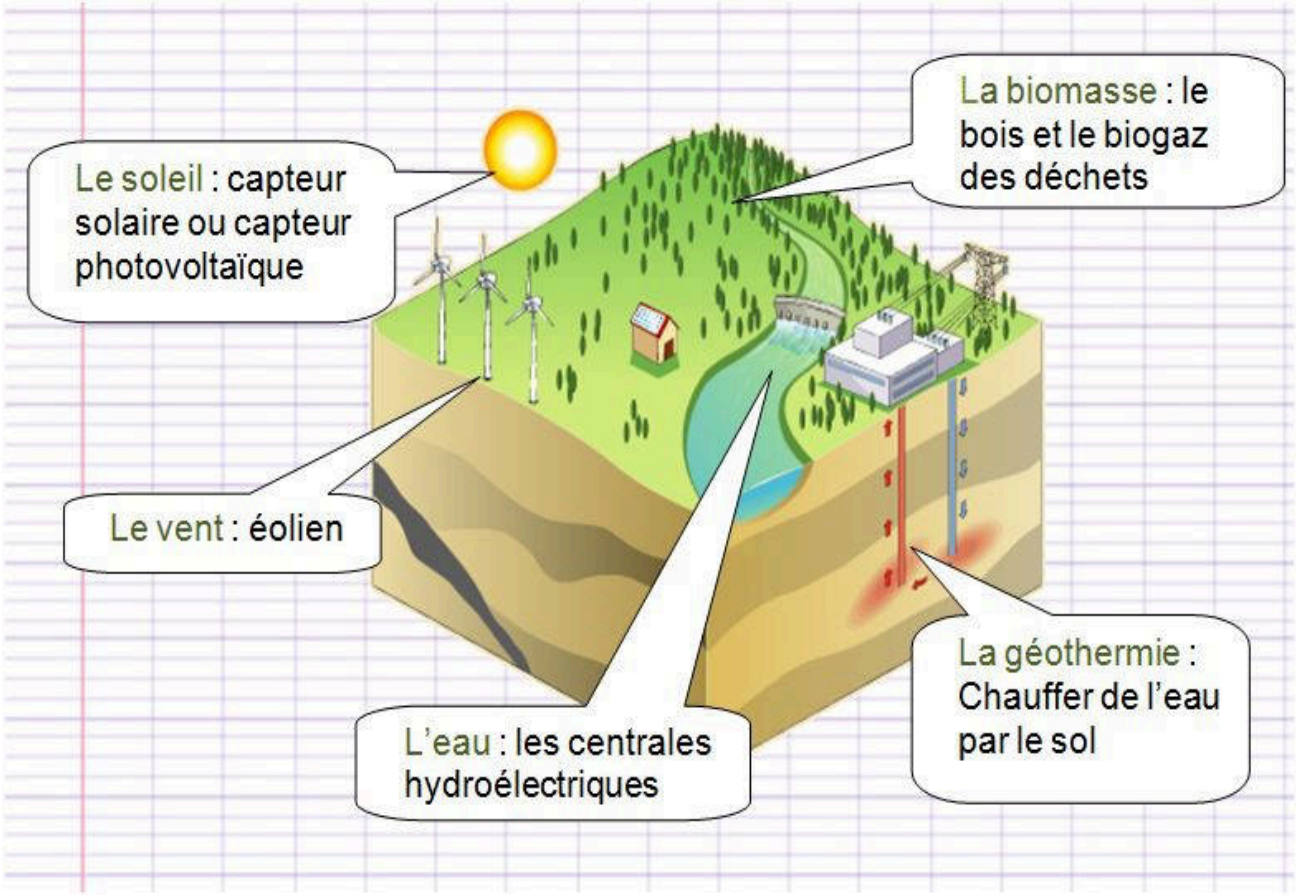


Des déchets

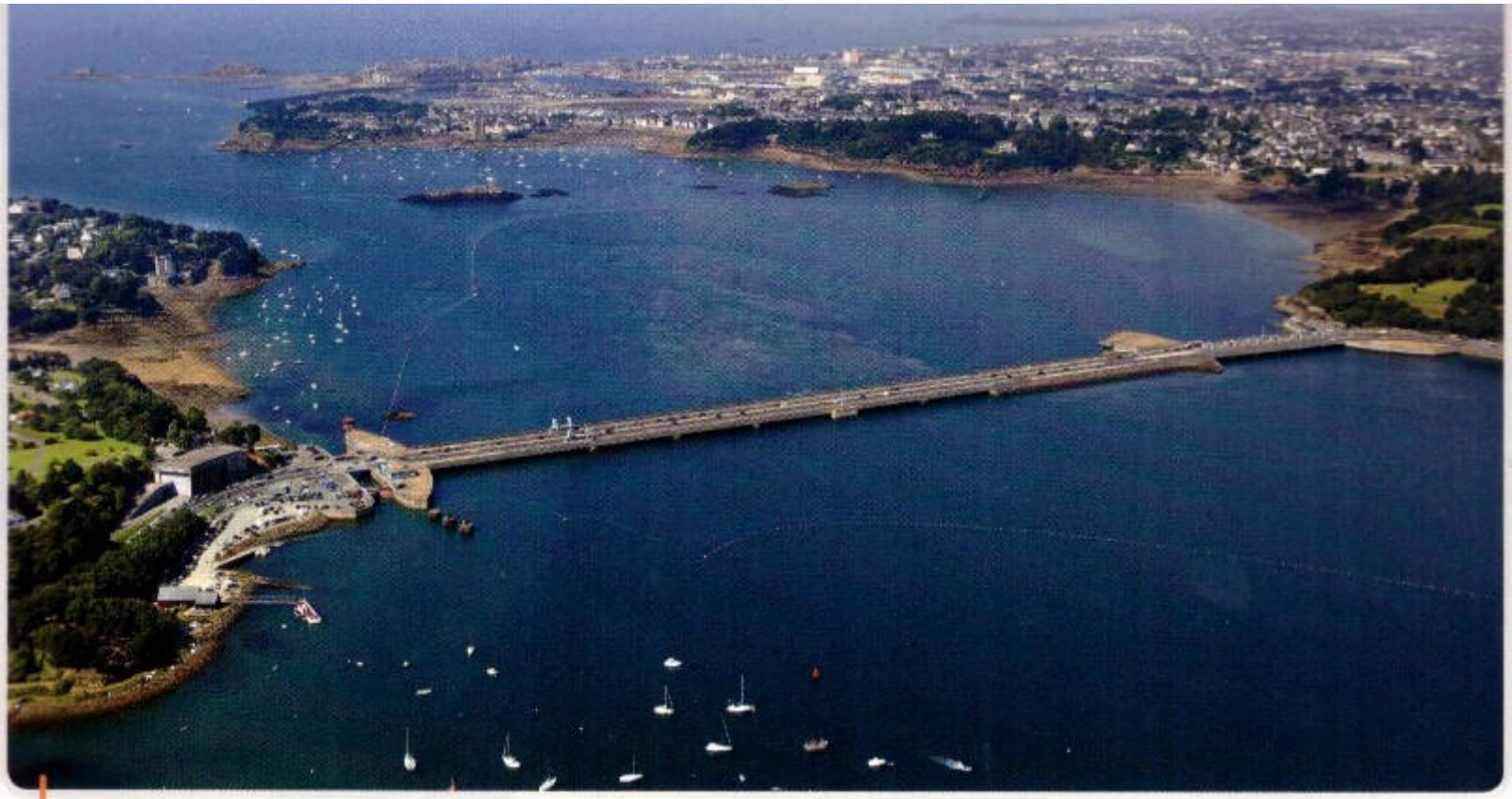


I) Différentes ressources d'énergie :

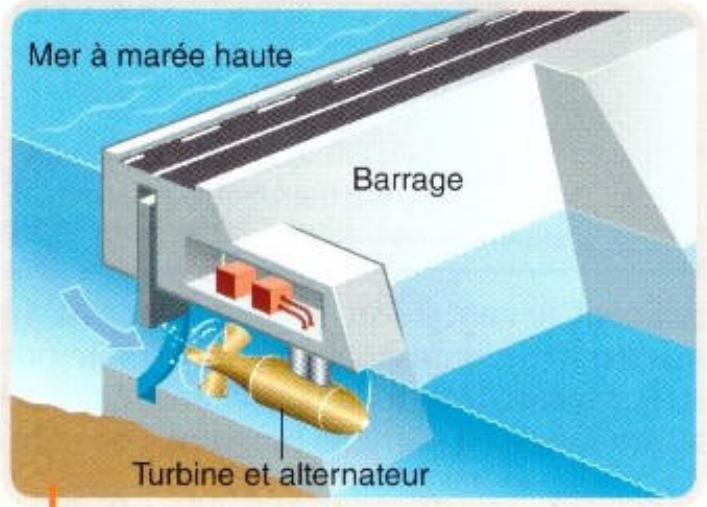




Doc 1 : La centrale hydraulique de la Rance, dans le nord-est de la Bretagne, est **une des plus puissantes centrales marémotrices du monde**. Un barrage laisse passer l'eau de mer deux fois par jour, à marée montante et descendante. A chaque passage, l'eau de mer fait tourner des alternateurs reliés à des turbines afin de produire de l'énergie électrique.



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.

- 350 millions d'années







Aujourd'hui

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.

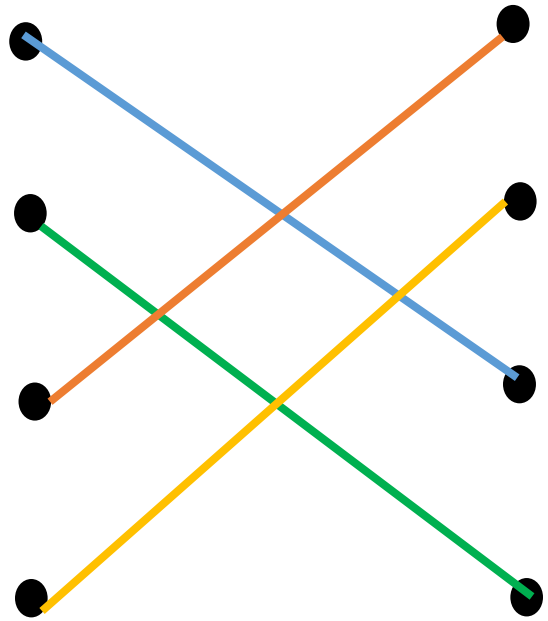
Etape 3

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.

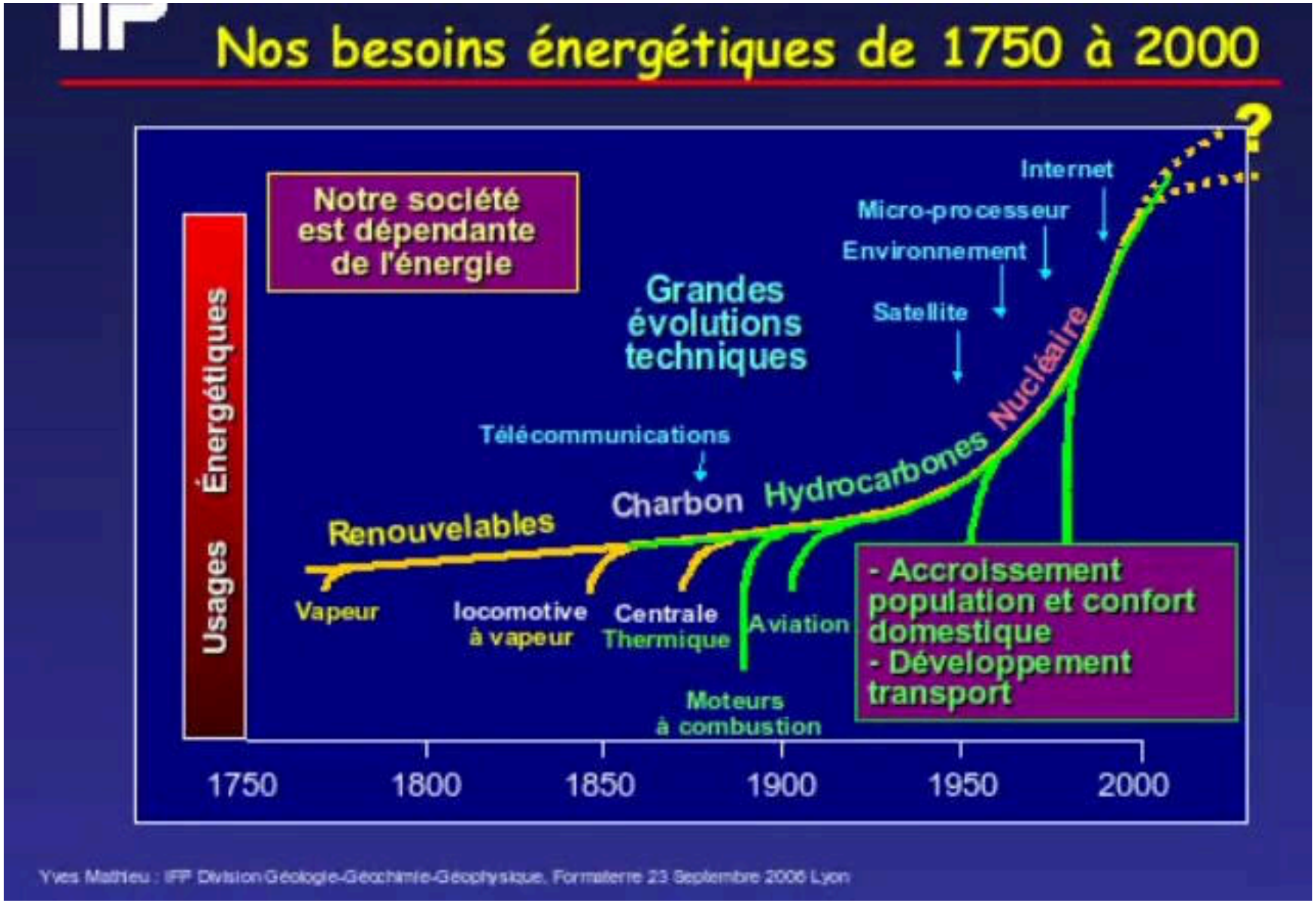
Pour produire l'énergie électrique dont nous avons besoin, nous utilisons différentes sortes de centrales électriques. Elles ont comme **ressources** d'énergie :

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

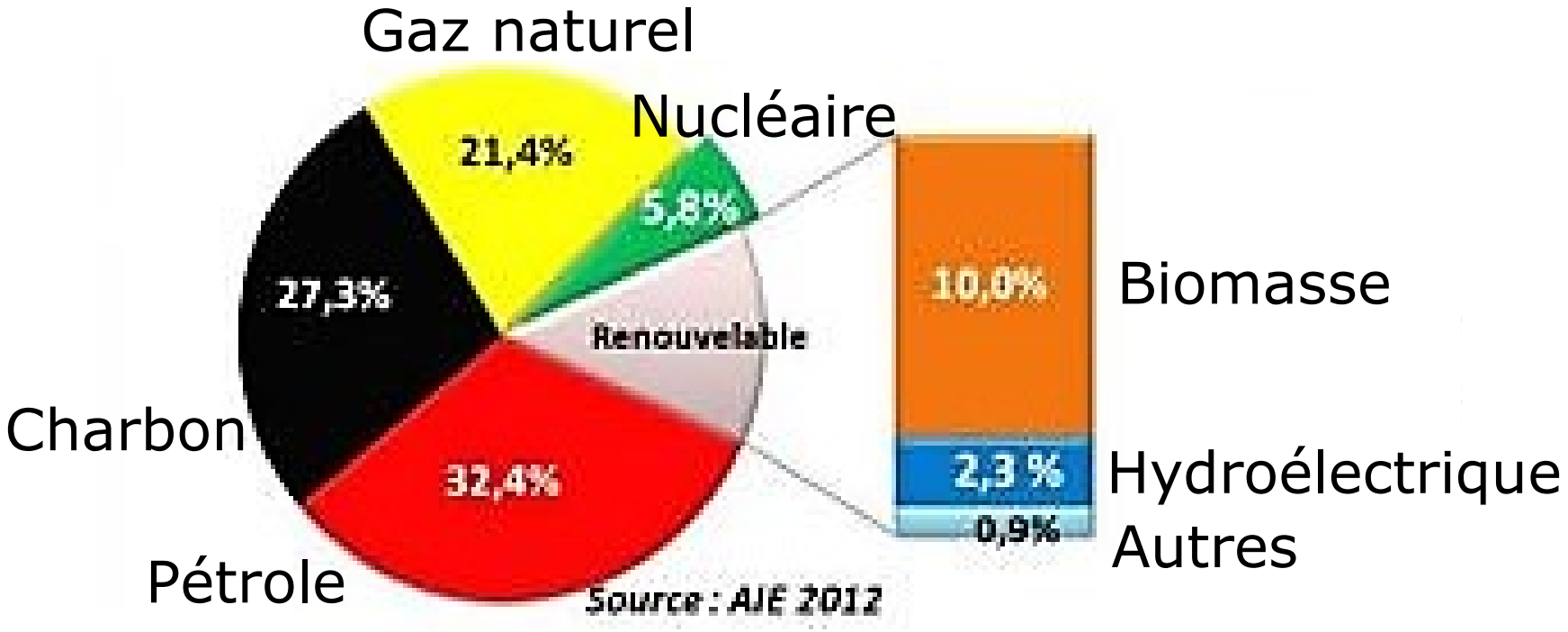
Parmi toutes les ressources d'énergie que nous avons vues, quelles sont celles qui sont renouvelables, quelles sont celles qui ne le sont pas ? Classons-les dans un tableau.

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 :



A) Quelle est la source d'énergie la plus utilisée dans le monde en 2012 ?

B) Calculer la part d'énergie fossile consommée en 2012.

C) 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.

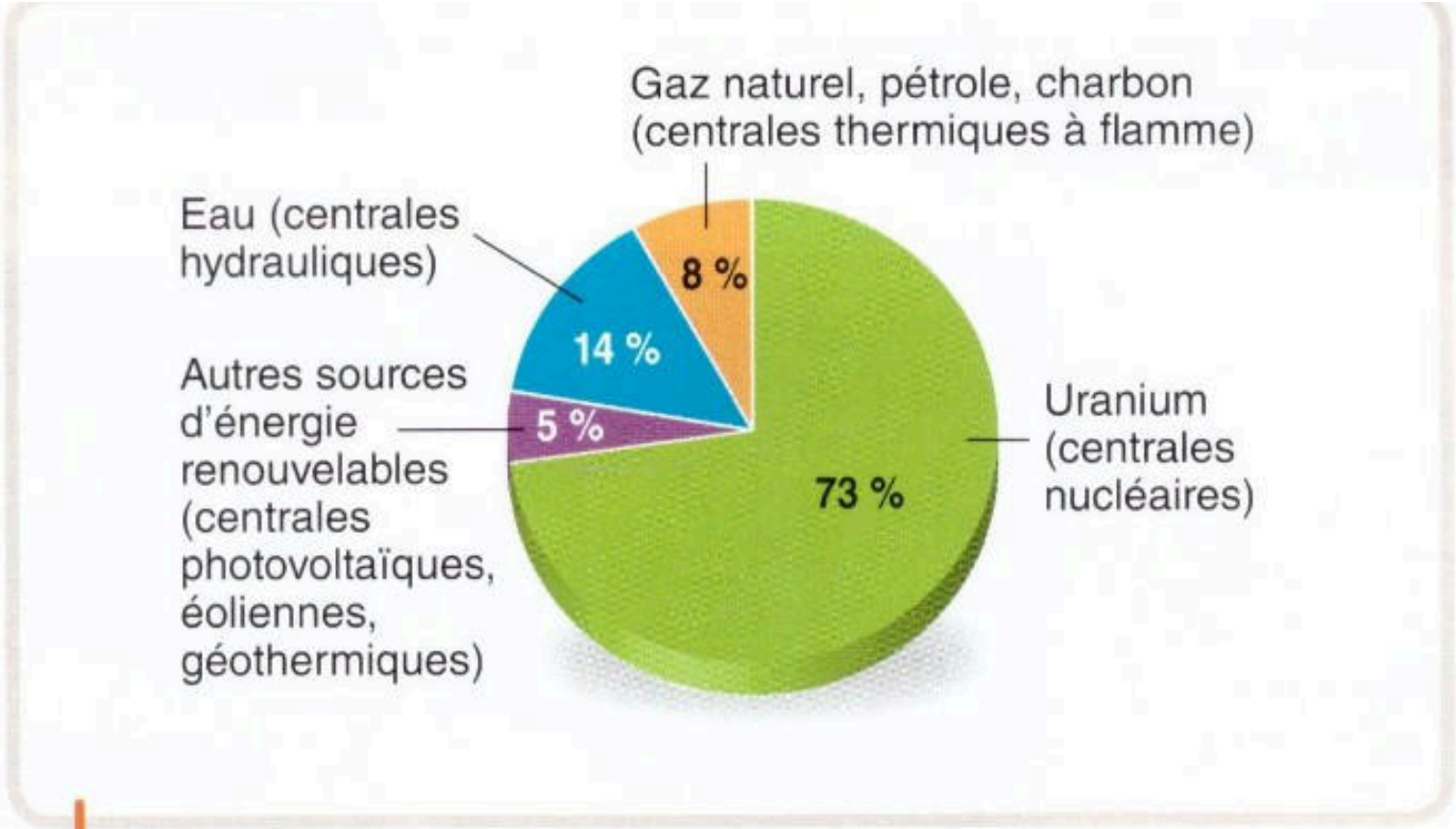
C) Conclusion : En 2012, la consommation mondiale était encore fondée sur l'utilisation des énergies non renouvelables.

- 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.

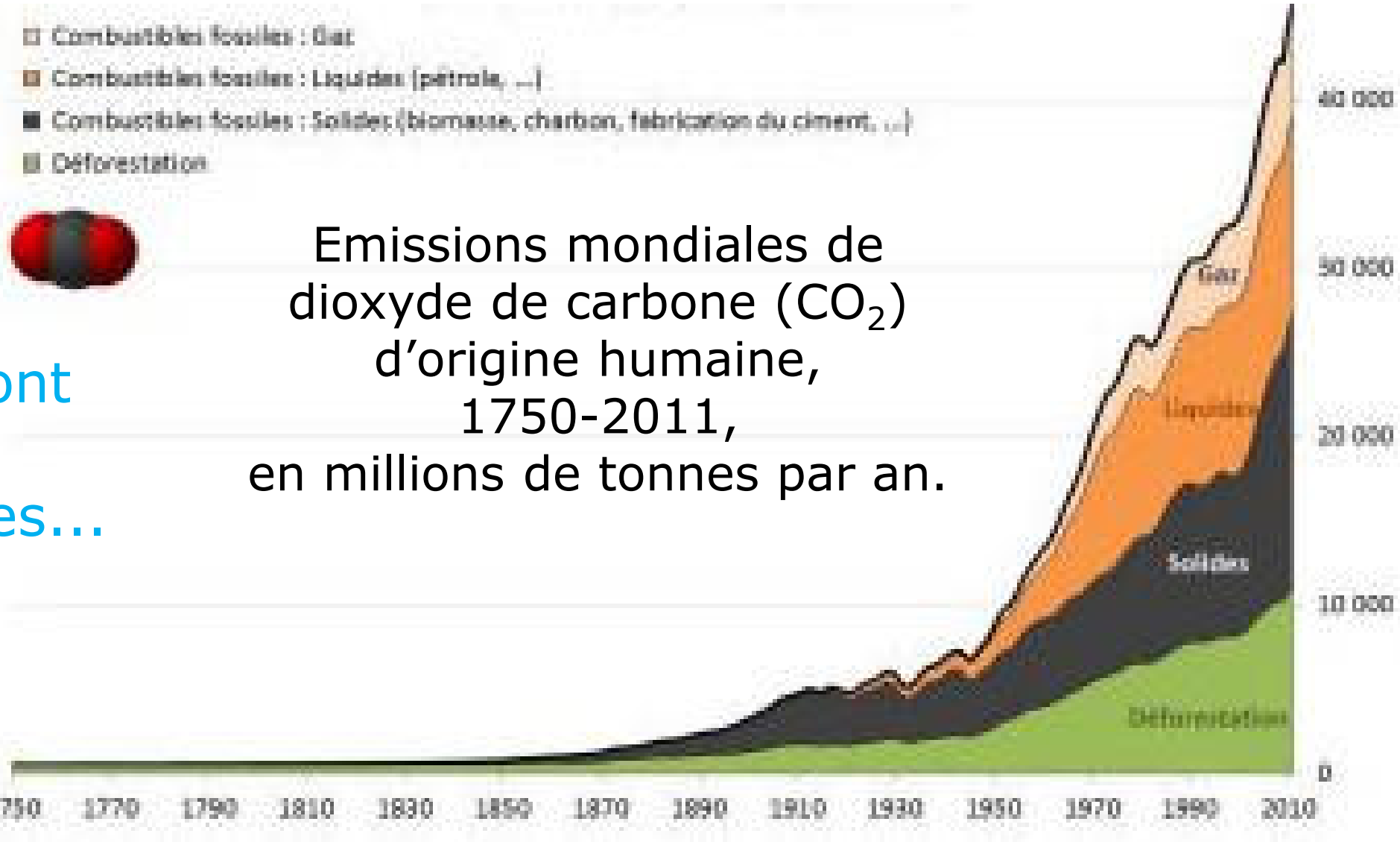
- 19% de notre électricité sont produits par les énergies renouvelables.

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 ».

Ces choix ont des conséquences...



Emissions mondiales de dioxyde de carbone (CO_2) 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 :

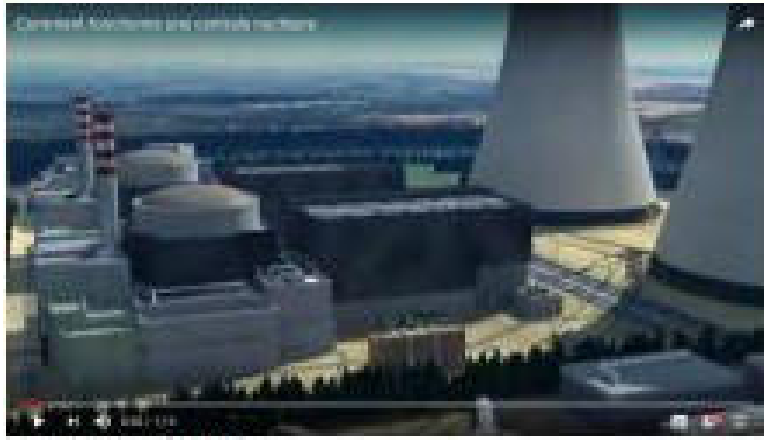
- Il est difficile de stocker de l'énergie en grande quantité.
- On ne sait stocker l'énergie électrique que dans des batteries d'accumulateurs (ou dans des piles).
- On stocke l'eau en hauteur dans des barrages. L'énergie est stockée sous forme d'énergie mécanique.

IV) Comment produit-on l'électricité ?

Quelle est la ressource utilisée ?

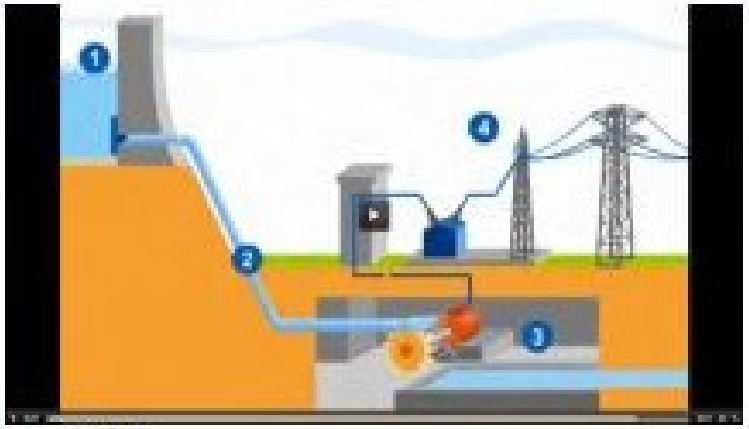
Quelle est l'énergie produite ?

Une centrale nucléaire



Source : You Tube/EDF

Une centrale hydro-électrique



Source : EDF

La centrale marémotrice



Source : EDF

La centrale éolienne

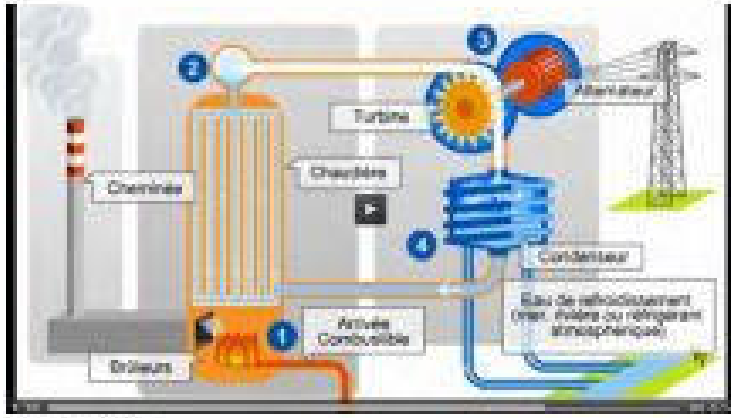


Source : Ademe

Quelle est la ressource utilisée ?

Quelle est l'énergie produite ?

La centrale thermique classique



Source : EDF

La centrale solaire photovoltaïque



Source : EDF

La centrale géothermique



Source : CEA

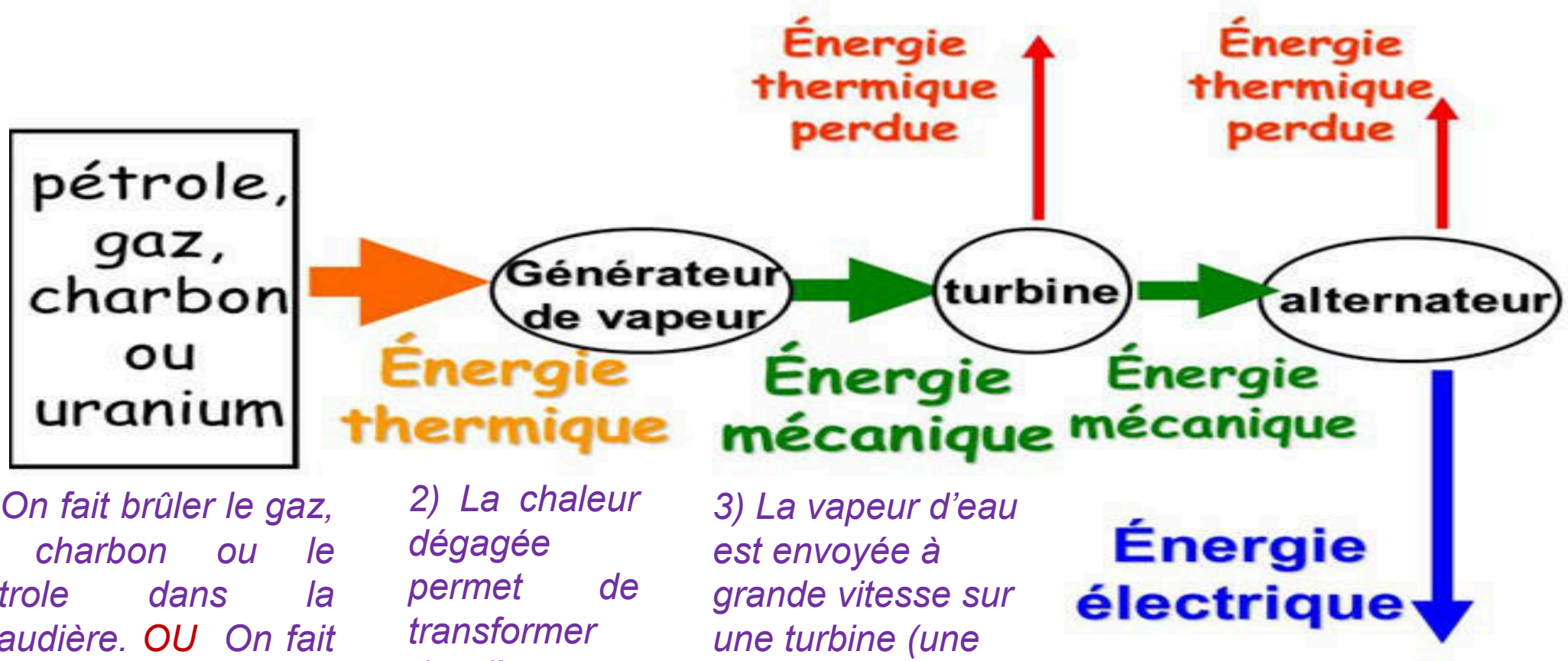
- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?
- Pourquoi utilise-t-on l'eau issue du sous-sol ?
- Faut-il forer profondément le sol ?
- Peut-on chauffer une maison avec la géothermie ? Si oui, comment ?

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.

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 1ère 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)

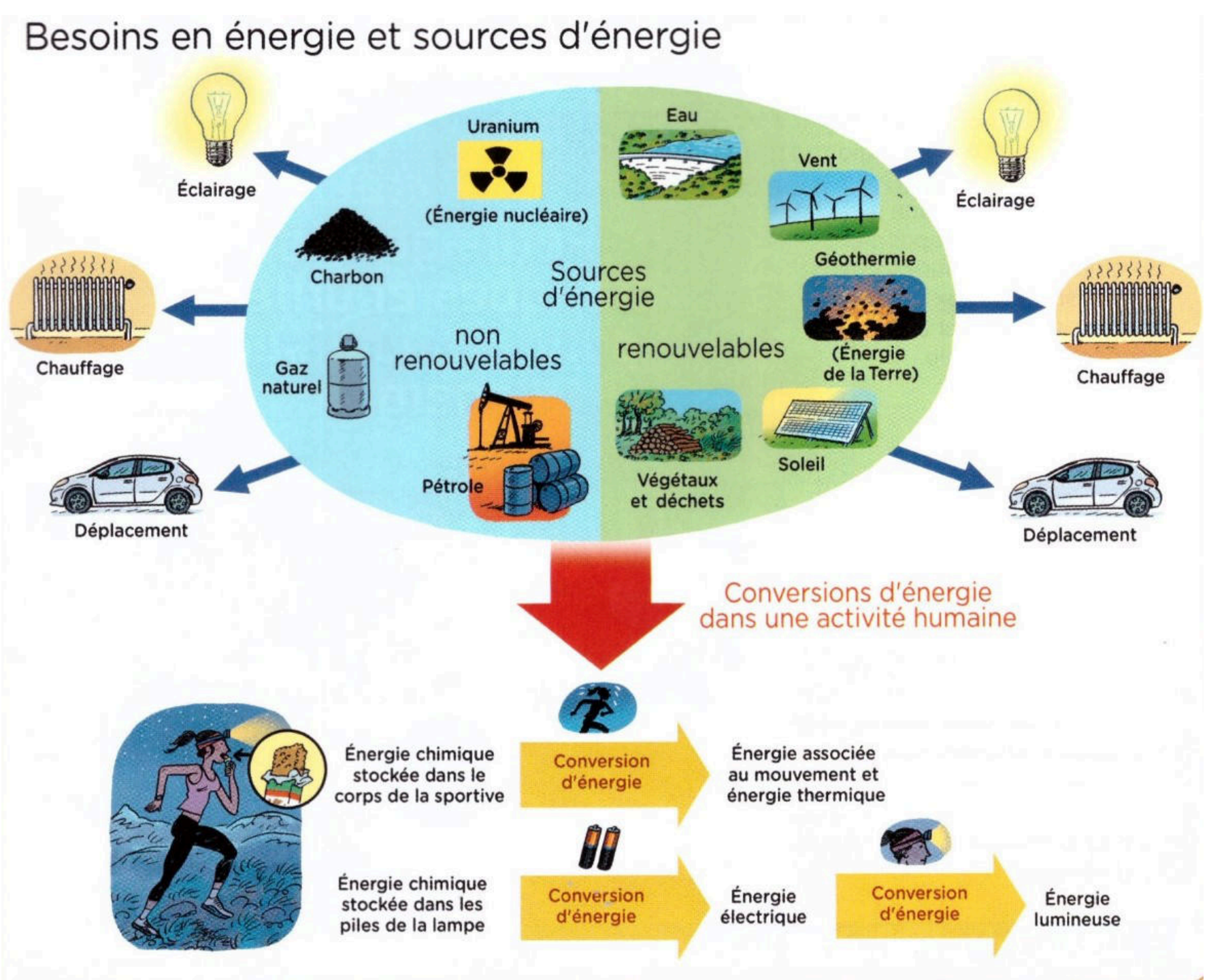
De nombreuses autres unités sont aussi utilisées :

-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)

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

Résumons l'essentiel sur les ressources !



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.

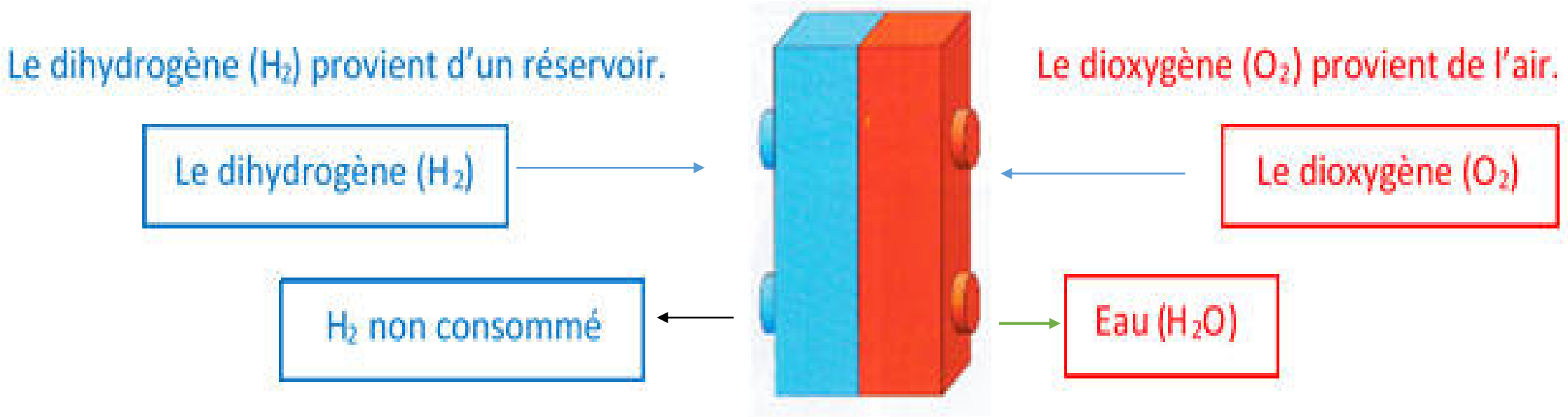
Activité documentaire : Le dihydrogène pourrait-il être le carburant du futur ?

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



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 (CH_4) et l'eau (H_2O). Il permet d'obtenir du dihydrogène (H_2) et du dioxyde de carbone (CO_2).

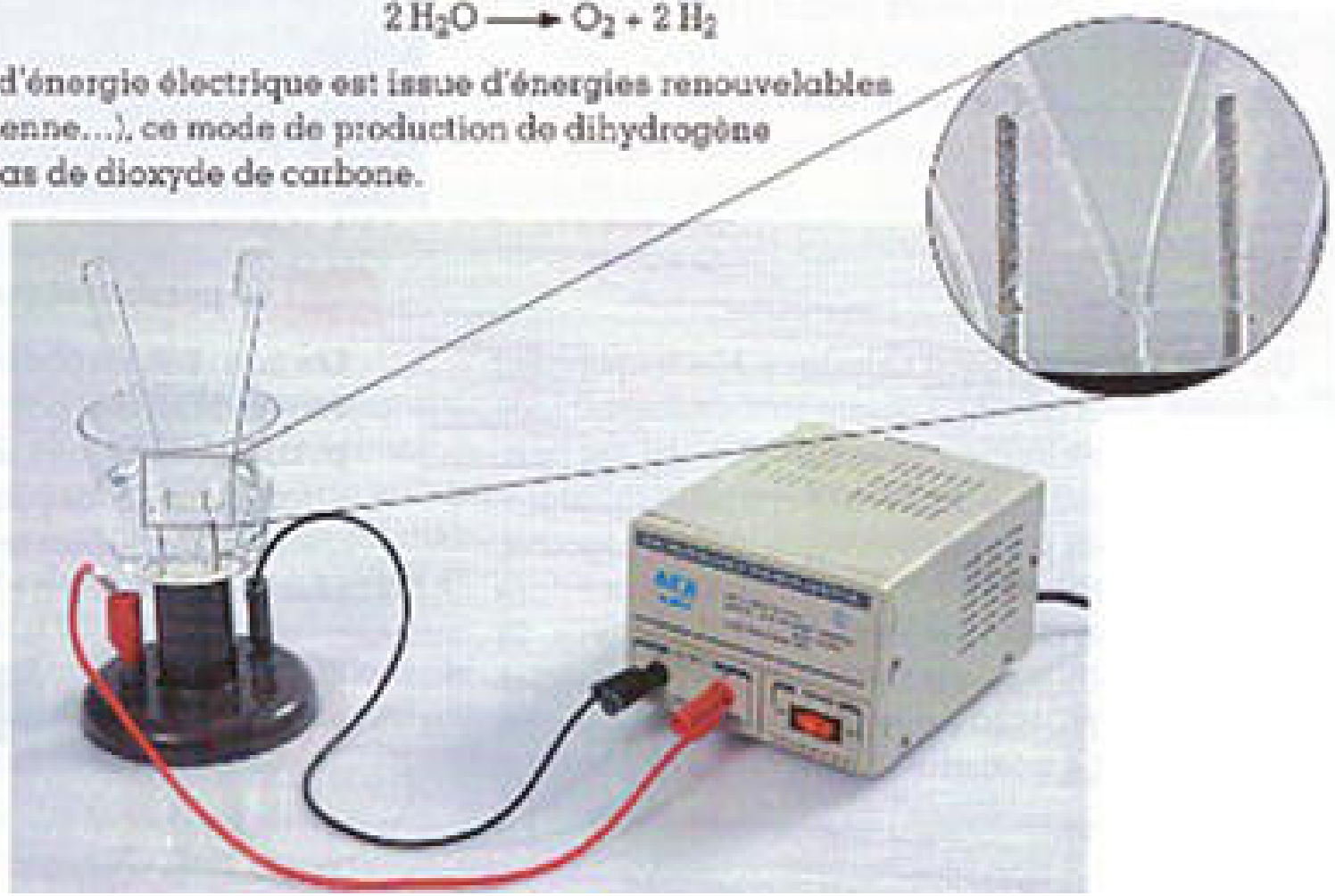


Doc.3 : La production de dihydrogène à partir de l'eau

- L'eau (H_2O) peut être transformée en dioxygène (O_2) et en dihydrogène (H_2). Cela se produit lorsqu'un courant électrique circule dans l'eau. L'équation de réaction s'écrit :

$$2\,H_2O \longrightarrow O_2 + 2\,H_2$$

- 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 ???

Savez-vous la leçon ? (compléter le tableau)

Objet de l'étude (centrale étudiée ou objet étudié)	**Ressource primaire d'énergie (qui permet à l'objet de fonctionner)**	**Objet de l'étude (centrale étudiée ou objet étudié)**	**Ressource primaire d'énergie (qui permet à l'objet de fonctionner)**
Les animaux et les hommes	Les aliments	Panneaux solaires	Les rayons du Soleil
Cheminée, poêle…	Le bois	Eolienne	Le vent
Centrale nucléaire	L'uranium	Centrale géothermique	La chaleur de la Terre
Centrale thermique classique	Gaz naturel, charbon, pétrole	Centrale biomasse	La biomasse (bois, déchets verts, biogaz issus des déchets)
Barrage hydroélectrique (ou centrale hydraulique)	L'eau qui tombe	Centrale marée-motrice	La force des marées
		Voiture, camion, moto…	Carburants, GPL, dihydrogène H_2 ou électricité

Un peu de chimie et de physique…à l'échelle de la planète :

Les hommes font brûler beaucoup de carburants dans les énormes tankers qui sillonnent les océans, les bateaux de croisière, les avions, les camions et engins de chantier, les engins agricoles, les voitures... Les hommes font brûler beaucoup de gaz naturel, de charbon ou de fioul pour produire de l'électricité, se chauffer, faire cuire leurs aliments, fabriquer des matériaux ou des objets dans les usines. Or, à chaque fois que l'on fait brûler ces combustibles (les carburants, le gaz naturel, le charbon...), ils se « transforment » en un gaz appelé dioxyde de carbone qui se répand dans l'air. Tout ce dioxyde de carbone se retrouve donc mélangé à l'air, dans notre atmosphère. Mais ce dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre. Cela veut dire qu'il fait comme une « serre » autour de la Terre. Le Soleil chauffe la Terre. L'effet de serre provoqué par le dioxyde de carbone empêche la chaleur renvoyée par la Terre (quand le Soleil l'a réchauffée) de s'échapper dans l'espace, en la piégeant dans notre atmosphère. Notre atmosphère est donc de plus en plus chaude, ce qui réchauffe aussi les océans et le sol.

Un peu de chimie et de physique…à l’échelle de la planète :

1) Quel problème majeur est la conséquence de toutes les combustions d’énergies fossiles faites par les hommes ?
2) Quel nom donne-t-on à ce phénomène d’élévation générale de la température de la Terre ?
3) Cite quelques conséquences de ce phénomène.

Réponses aux questions :

1) Les combustions produisent du dioxyde de carbone, qui est un gaz à effet de serre. Trop de chaleur est retenue dans notre atmosphère et la température de la terre, de l'air et des océans augmente.

2) On appelle cela le réchauffement climatique, ou le bouleversement climatique.

3) Quelques conséquences du réchauffement climatique sont :

a) L'eau des océans, plus chaude, prend plus de place. Les glaciers fondent. Tout cela fait augmenter le niveau des océans et cause des inondations.

➡ a) Augmentation du niveau des océans, donc inondations plus fréquentes.

b) Certaines zones de la planète deviennent trop sèches et trop chaudes. D'autres sont trop inondées. Les habitants doivent migrer.

➡ b) Inondations et sécheresses plus fortes, les gens migrent (réfugiés climatiques).

c) La quantité d’énergie stockée dans nos océans est plus grande, donc les tempêtes sont plus violentes.

➡ c) Tempêtes plus violentes.

d) Le dioxyde de carbone se dissout aussi dans les océans. Il se produit une réaction chimique qui rend l’eau plus acide. Les coraux, le phytoplancton animal, les crustacés (...) ont du mal a survivre car ils ont plus de mal à construire leur coquille.

➡ d) Mise en danger des coraux et de la base des chaînes alimentaires marines.

Et la biodiversité ?

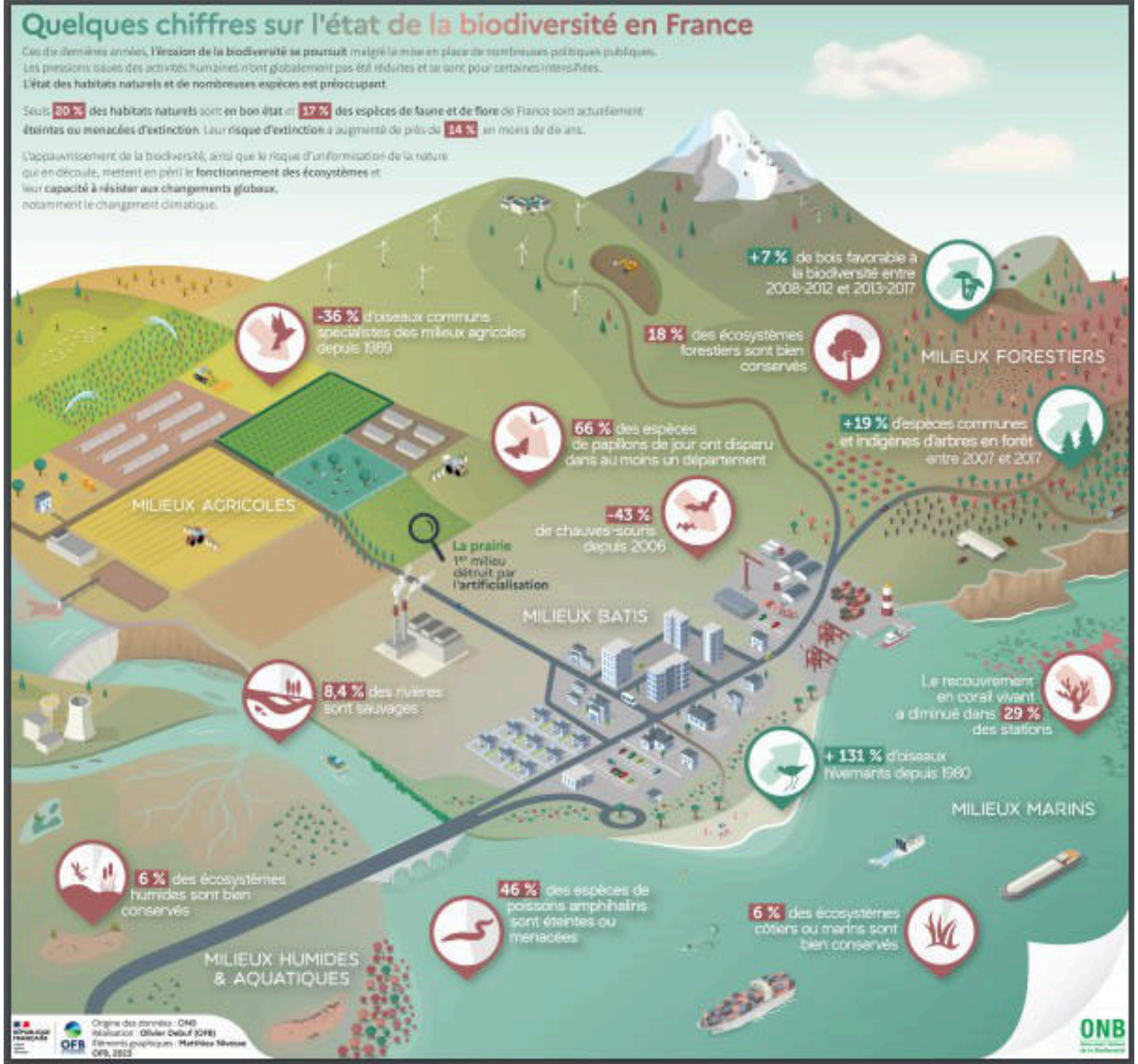
Les différentes espèces vivantes pourront-elles s’adapter à un changement si rapide de leur milieu de vie ?

Quelques chiffres sur l'état de la biodiversité en France

Ces dix dernières années, **l'érosion de la biodiversité se poursuit** malgré la mise en place de nombreuses politiques publiques.
Les pressions issues des activités humaines n'ont globalement pas été réduites et se sont pour certaines intensifiées.
L'état des habitats naturels et de nombreuses espèces est préoccupant.

Seuls **20 %** **des habitats naturels** sont **en bon état** et **17 %** **des espèces de faune et de flore** de France sont actuellement **éteintes ou menacées d'extinction**. Leur **risque d'extinction** a augmenté de près de **14 %** en moins de dix ans.

L'appauvrissement de la biodiversité, ainsi que le risque d'uniformisation de la nature qui en découle, mettent en péril le **fonctionnement des écosystèmes** et leur **capacité à résister aux changements globaux**, notamment le changement climatique.



Origine des données : ONB
Réalisation : Olivier Delaif (OFB)
Éléments graphiques : Mathieu Nivesse
OFB, 2023

ONB

Rappel sur les formes d’énergie dans les différentes centrales ou objets :

Objet de l'étude	Ressource d'énergie qui permet à l'objet de « fonctionner »	Forme d'énergie contenue dans la ressource	Forme(s) d'énergie produite(s) par l'objet
Les animaux et les hommes	Les aliments	Energie chimique	Energies thermique, chimique et mécanique
Cheminée, poêle…	Le bois	Energie chimique	Energies thermique et lumineuse
Centrale nucléaire	L'uranium	Energie nucléaire	Energie électrique
Centrale thermique classique	Gaz naturel, charbon, pétrole	Energie chimique	Energie électrique
Barrage hydroélectrique (ou centrale hydraulique)	L'eau qui tombe	Energie mécanique	Energie électrique
Panneaux solaires	Les rayons du soleil	Energie lumineuse	Energie électrique
Eolienne	Le vent	Energie mécanique	Energie électrique
Centrale géothermique	La chaleur de la Terre	Energie thermique	Energie électrique
Centrale biomasse	La biomasse (bois, déchets verts, biogaz des déchets)	Energie chimique	Energies électrique et thermique
Centrale marée-motrice	La force des marées	Energie mécanique	Energie électrique
Voiture, camion, moto…	Carburants, GPL, dihydrogène H_2 ou électricité	Energie chimique ou électrique	Energie mécanique