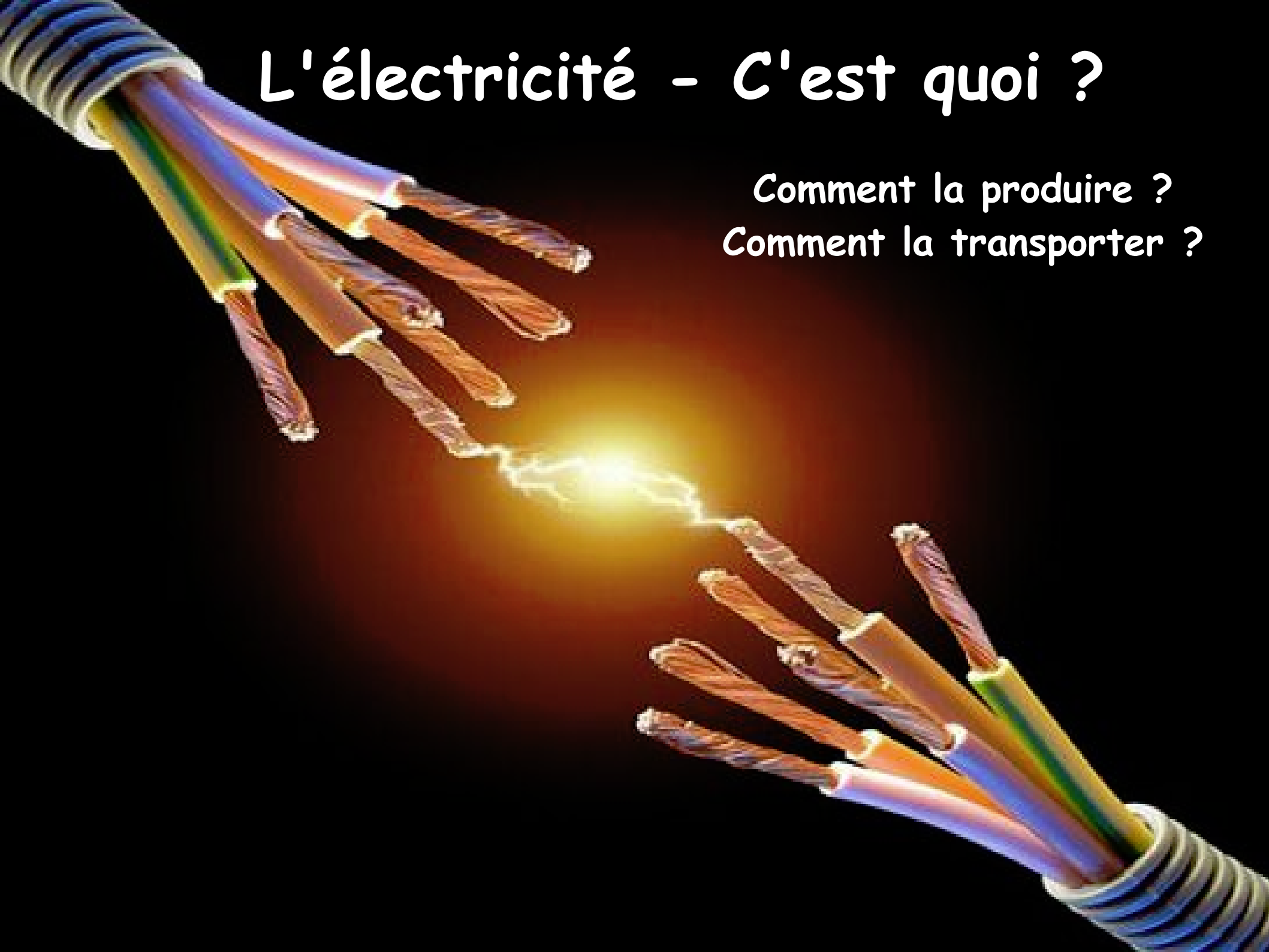


L'électricité - C'est quoi ?

Comment la produire ?
Comment la transporter ?



L'électricité n'a pas été inventée, c'est un phénomène présent dans la nature que les hommes ont peu à peu découvert et maîtrisé.

Thalès, un savant grec, l'a découvert il y a 600 ans avant J.C :
Le frottement d'un morceau d'ambre jaune (résine fossile) avec un tissu permettait d'attirer des petits objets comme de la paille.
Le nom d'électricité dérive directement du mot grec "elektron" désignant l'ambre jaune.

Électricité statique

Cette découverte étonnante ne trouve pas d'application pratique pendant plusieurs siècles.



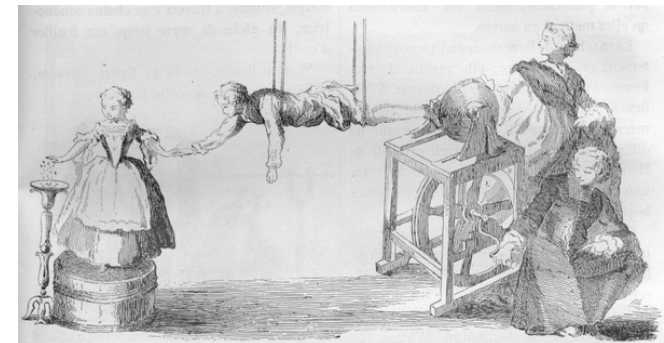
A partir du 16^e siècle, les scientifiques commencent à étudier l'électricité.

En 1600, l'anglais William Gilbert médecin de la reine Elizabeth I d'Angleterre, fait le rapprochement entre le magnétisme et l'électricité.



En 1670, le physicien allemand Otto von Guericke met au point la première machine électrostatique.

En 1729, le physicien anglais Stephen Gray montre que l'on pouvait transporter l'électricité et propose les concepts de conducteur électrique et d'isolant électrique.



Les démonstrations publiques rencontrent un grand succès, les expériences sont mis en scène à Versailles, dans la galerie des glaces devant le roi et sa cour.



En 1752, le physicien américain Benjamin Franklin réussit à capter des charges électrostatiques lors d'un orage au cours de ses fameuses expériences avec un cerf-volant. Il prouve ainsi l'identité de l'électricité et de la foudre.



A la fin de 1799 (date précise non connue), le physicien italien Alessandro Volta met au point la pile.

Cette découverte ne doit rien au hasard mais aux observations sur les poissons électriques mais aussi en reprenant les expériences sur les grenouilles de son confrère Luigi Galvani.

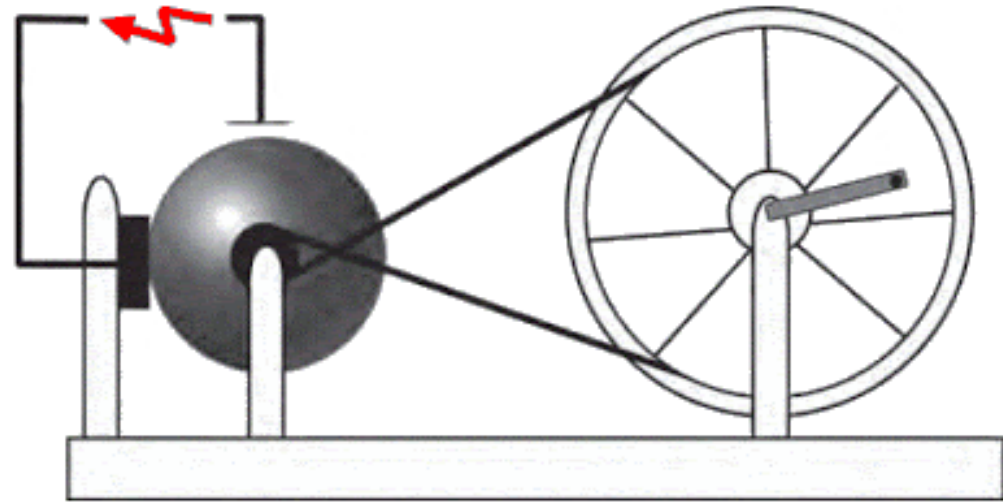
La pile de Volta est le premier appareil capable de fournir un courant électrique continu dans un circuit fermé.



L'électricité statique

L'électricité statique résulte d'une accumulation de charges électriques qui survient lorsque deux objets non métalliques se frottent l'un contre l'autre.

La manivelle fait tourner la boule de verre. Cette dernière, en frottant sur le cuir, se charge d'électricité statique. La plaque se charge à son tour, lorsqu'il y a assez d'électricité d'accumulée, une étincelle jaillit et la machine se décharge brutalement.



L'équilibre est rétabli par la décharge d'électricité statique.

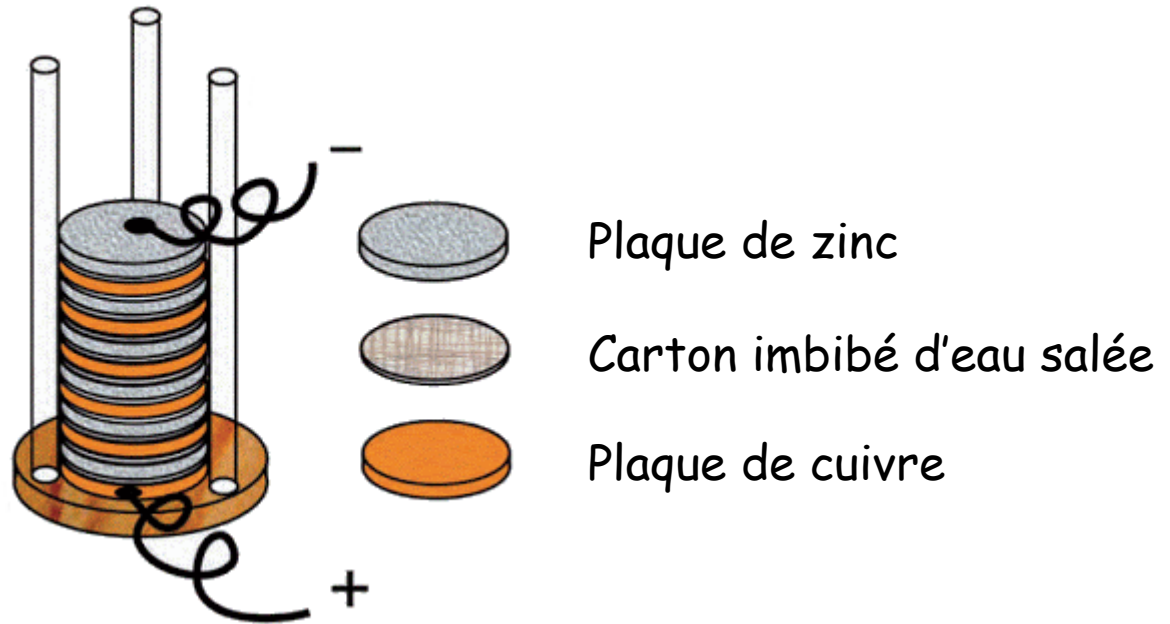
La décharge peut se manifester lentement, comme dans le cas du ballon qui se décolle du mur après un certain temps

Elle peut aussi survenir rapidement avec une étincelle. Le bruit qu'on entend est produit par l'air qui se réchauffe et qui prend de l'expansion à cause de l'énergie électrique libérée par l'étincelle.

L'électricité dynamique

Une étincelle, c'est un courant électrique pendant un temps très bref.
Maintenant, ce que veulent obtenir les physiciens, c'est un courant électrique de longue durée.

En étudiant la torpille (poisson électrique) Volta réalise un empilement de rondelles de cuivre et de zinc, séparées par des cartons imbibés d'eau salée : cet empilement est aussitôt baptisé « pile ».



La pile de Volta est le premier appareil capable de fournir un courant électrique continu dans un circuit fermé.

L'électricité que l'on utilise se caractérise par une circulation de charges électriques dans un circuit, autrement dit par la circulation d'électrons dans un conducteur.

Constitution de la matière

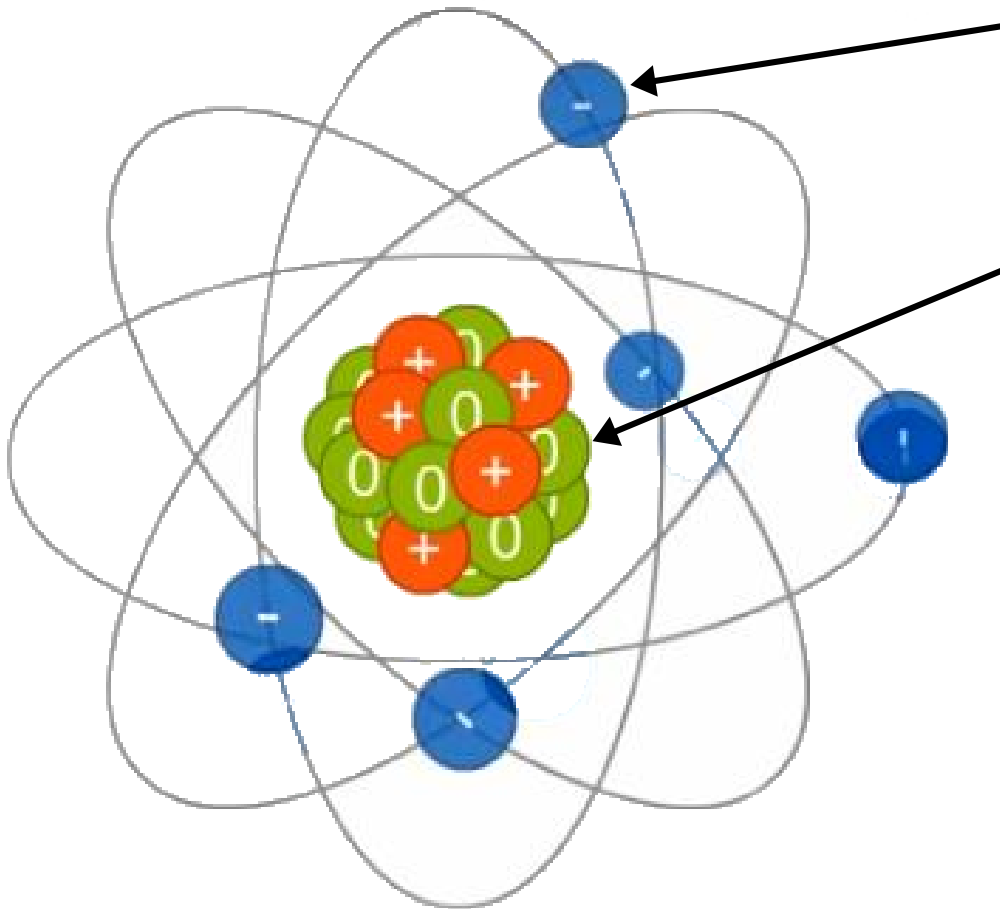
Toute la matière (air, eau, êtres vivants...) est formée d'atomes.
L'atome est constitué d'un noyau entouré d'électrons.

Chaque atome est composé :

- d'un ensemble d'électrons qui tournent très vite autour de ce noyau. Les électrons portent des charges négatives,

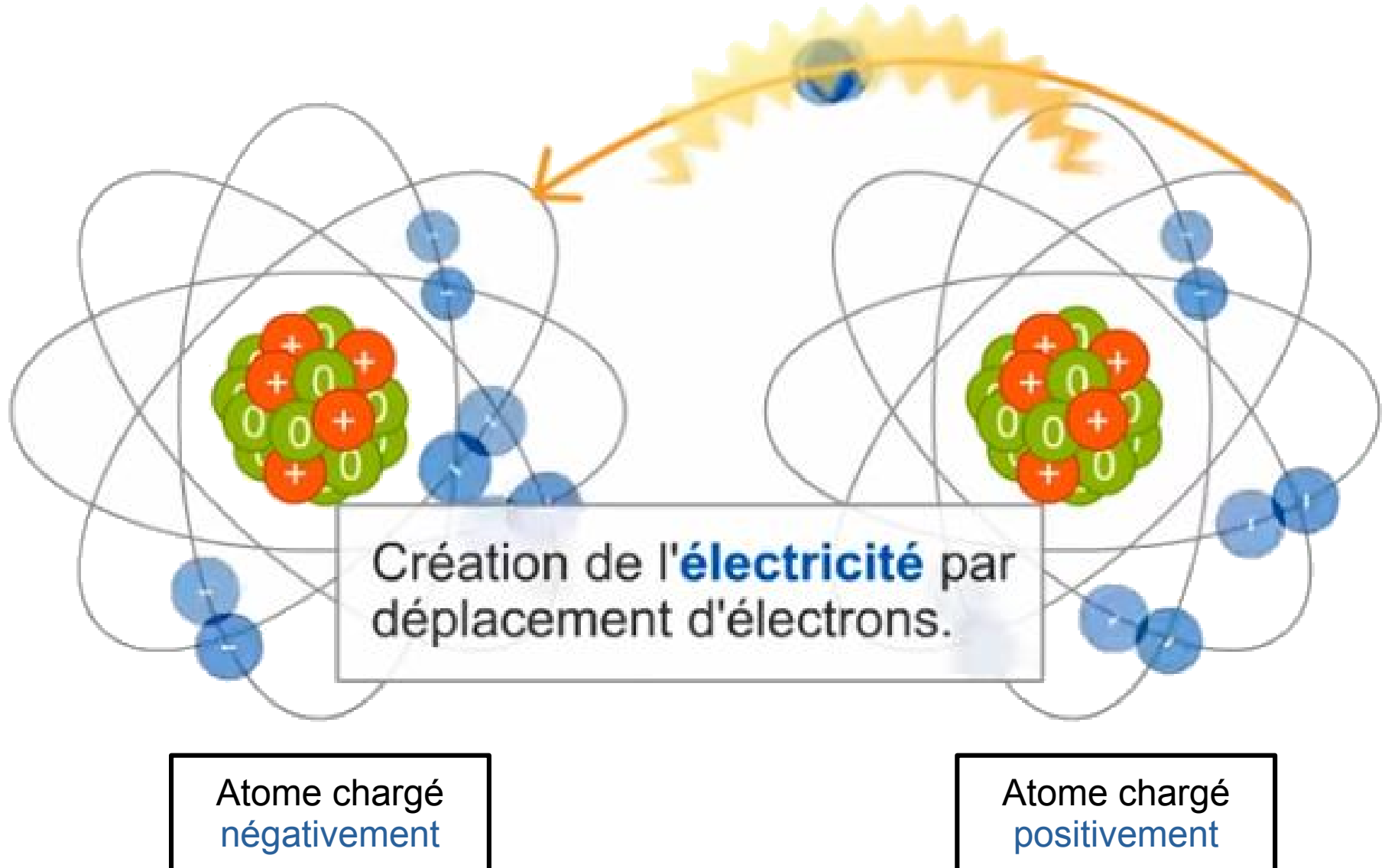
- d'un noyau central qui est un assemblage de protons et de neutrons. Les protons portent des charges positives et les neutrons ne portent pas de charges et sont donc neutres (d'où leur nom).

En temps normal, un atome comprend autant d'électrons que de protons. Ces charges s'équilibrent, ce qui rend l'atome électriquement neutre.



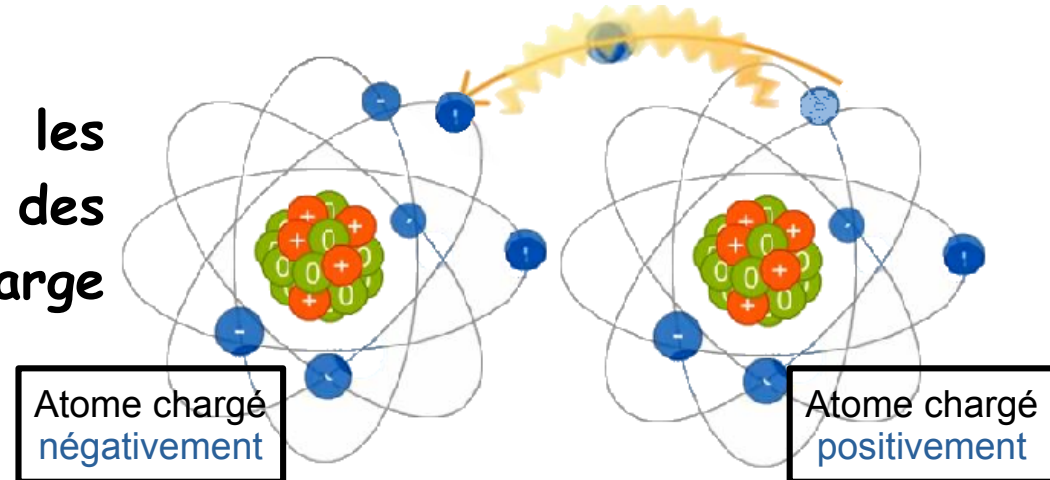
L'électricité - C'est quoi ?

L'électricité est un déplacement d'électrons.



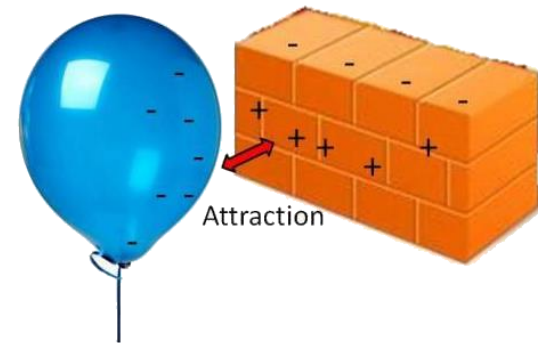
L'électricité statique

Lorsque l'on frotte un ballon, les atomes du ballon reçoivent des électrons: le ballon se charge négativement.



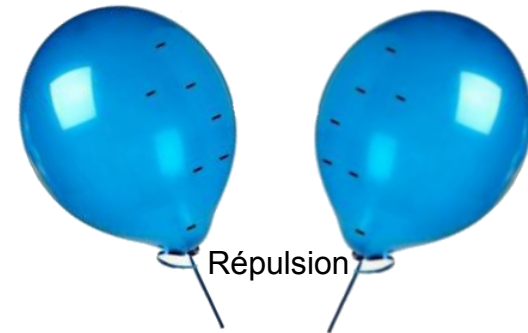
Si l'on approche le ballon d'un mur, les électrons repoussent ceux du mur et rendent le mur positif.

Le ballon (-) adhère alors au mur (+)



Si l'on approche 2 ballons chargés négativement : ceux-ci se repoussent

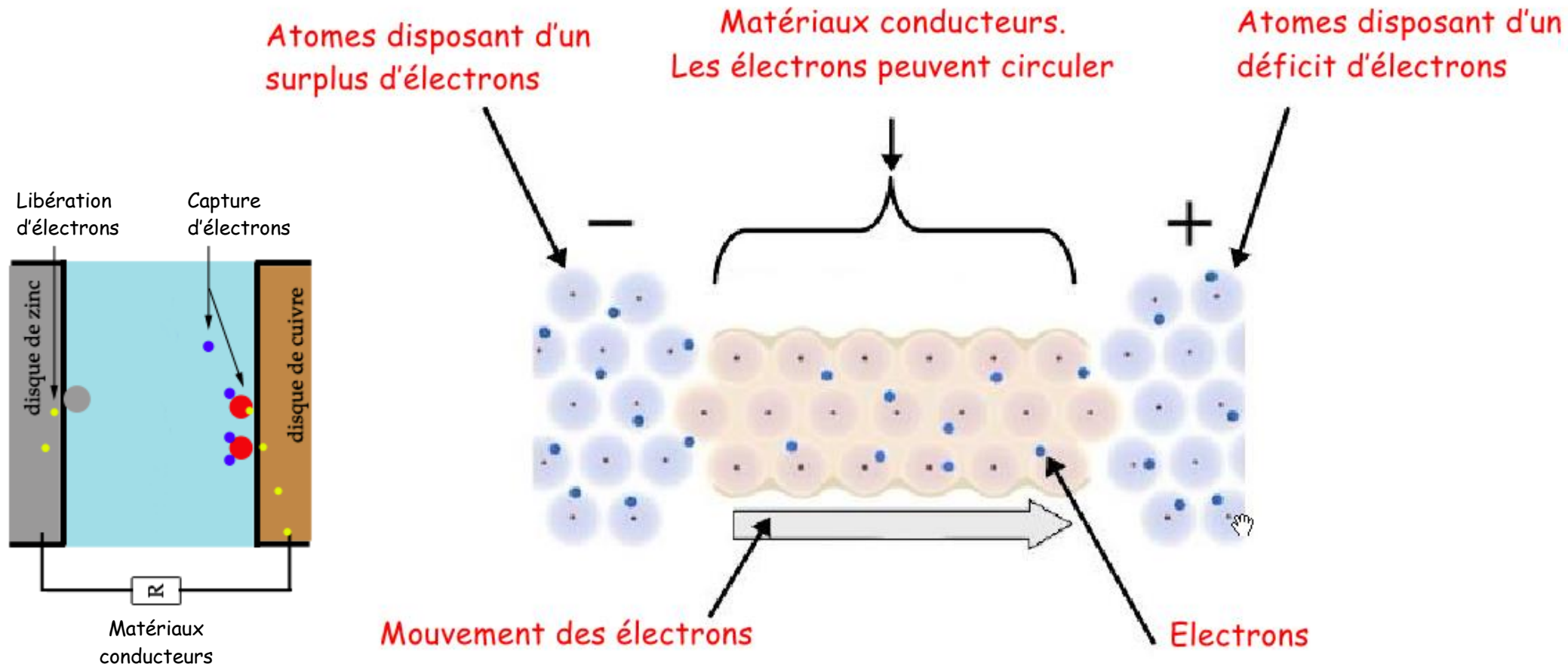
Le ballon (-) repousse le ballon (-)

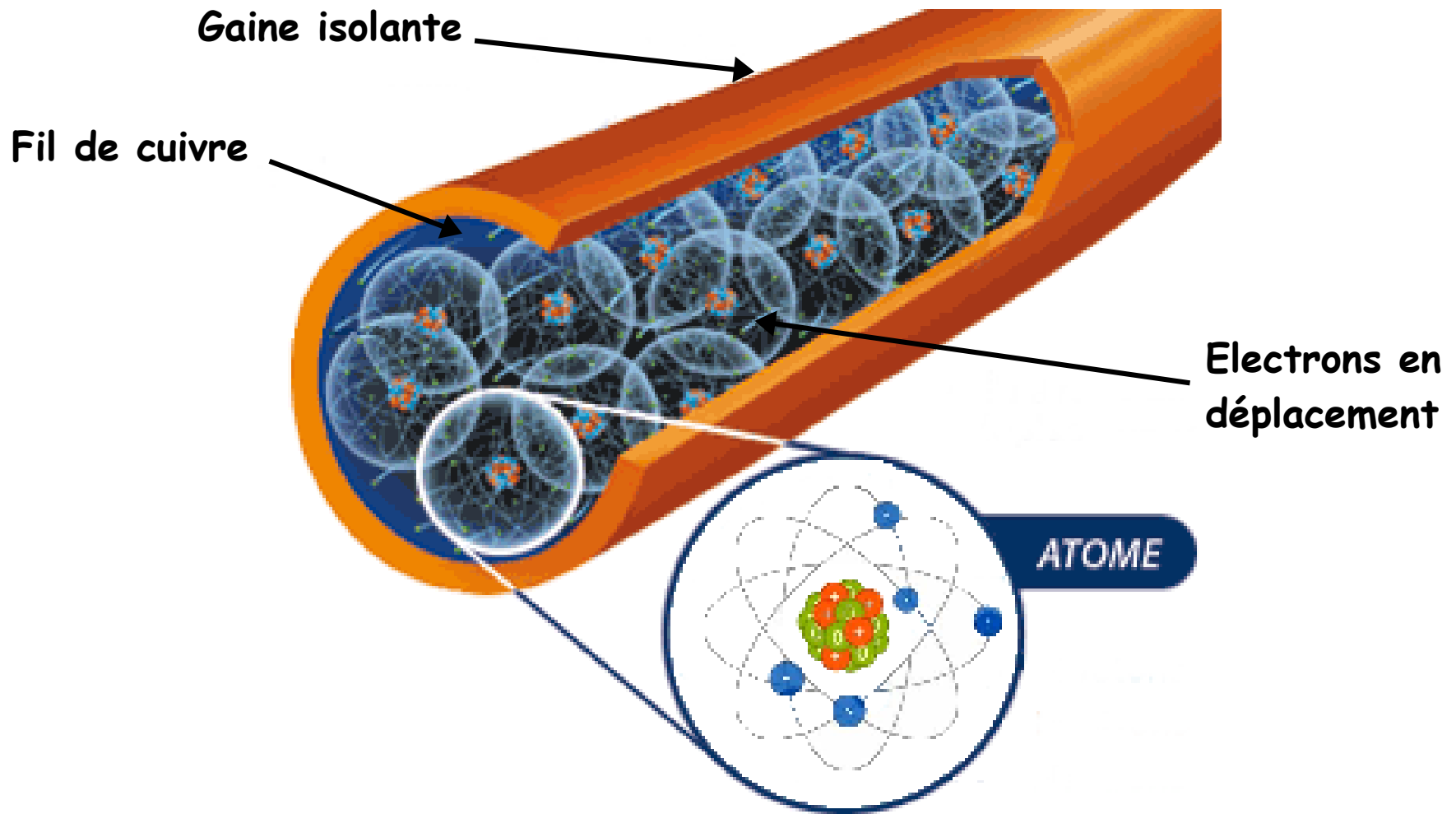


Les effets d'attraction et de répulsion permet de faire une relation entre l'électricité et la magnétisme.

L'électricité dynamique

L'électricité que l'on utilise se caractérise par la circulation de charges électriques dans un conducteur, autrement dit par le passage d'un courant électrique dans un circuit.

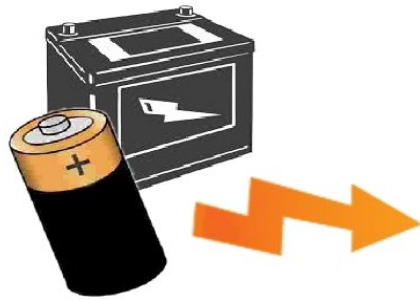




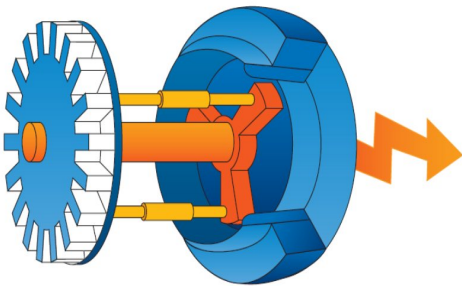
De nombreux métaux (le cuivre, l'aluminium) les atomes peuvent facilement s'échanger leurs électrons : ce sont des conducteurs.

D'autres matières, comme le verre ou la gaine en plastique, les atomes ne partagent pas facilement leurs électrons : ce sont des isolants.

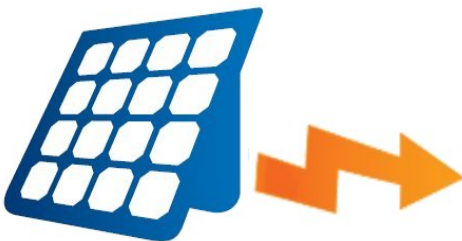
Ce n'est qu'à partir de la fin du 16e siècle que l'électricité est étudiée par les scientifiques pour en comprendre ses mécanismes et établir des lois. Les travaux successifs ont permis de créer artificiellement de l'électricité en transformant diverses sources d'énergies. Il existe 3 principaux moyens pour obtenir de l'électricité :



Pile ou batterie



Dynamo ou alternateur



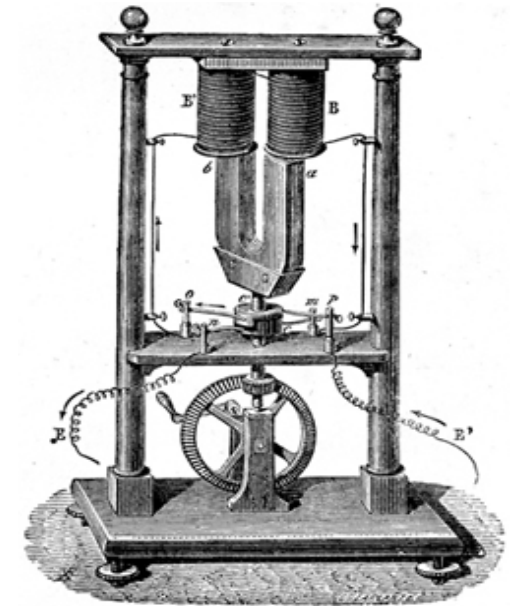
Cellule photovoltaïque

Générateurs tournants : l'alternateur et la dynamo

Ces générateurs transforment l'énergie mécanique en énergie électrique.

En 1832, Hyppolyte Pixii construit une machine à manivelle dont le courant généré change de sens au rythme de la rotation (courant alternatif).

L'alternateur utilise une bobine fixe, la rotation de l'aimant permanent génère du courant alternatif.



En 1868 Zénobe Gramme met au point la dynamo premier générateur à courant continu.

La dynamo était utilisée pour produire l'électricité dans les automobiles jusque dans les années 1960. A l'heure actuelle, on utilise un alternateur, dont le courant alternatif est redressé électroniquement (cet ensemble est plus fiable et coûte moins cher).



La production d'énergie électrique

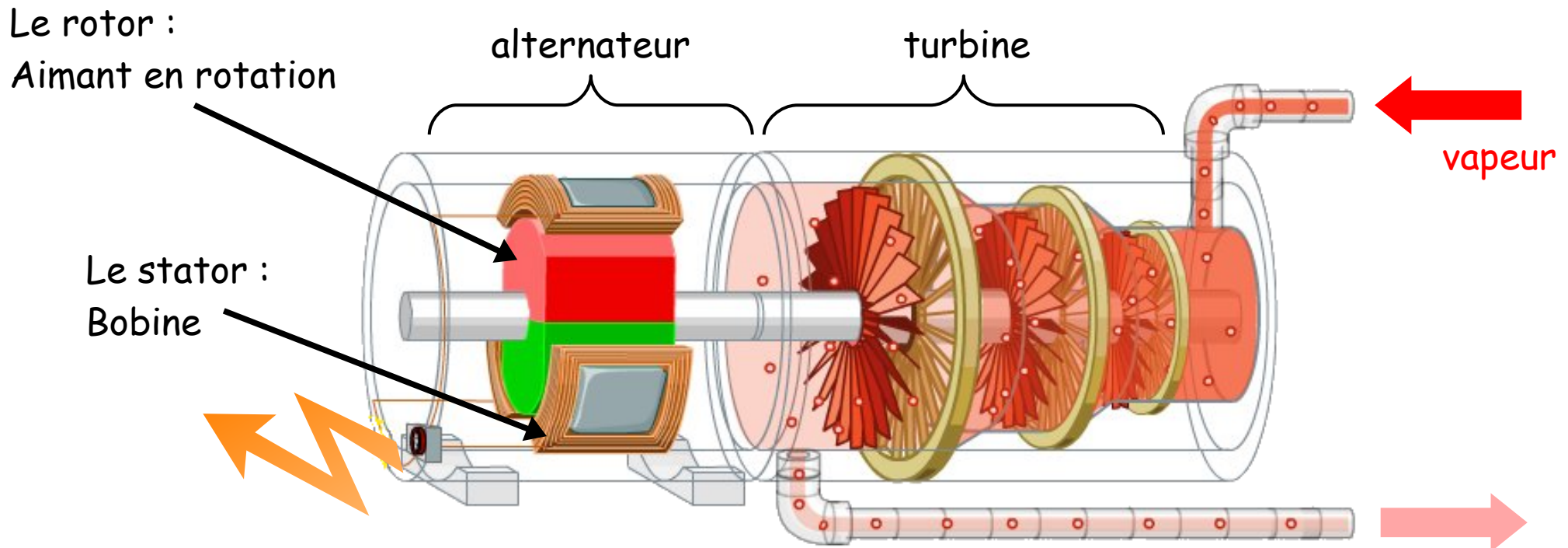
L'électricité, c'est l'énergie finale qui résulte de la transformation d'une énergie primaire.

La majorité de la production électrique s'effectue dans des centrales électriques par l'utilisation de turbo-alternateur.

Un turbo-alternateur sert à transformer l'énergie de la vapeur, de l'eau ou du vent en énergie électrique alternative.

Il est composé d'une turbine couplée à un alternateur.

Le turbo-alternateur



La turbine



L'alternateur

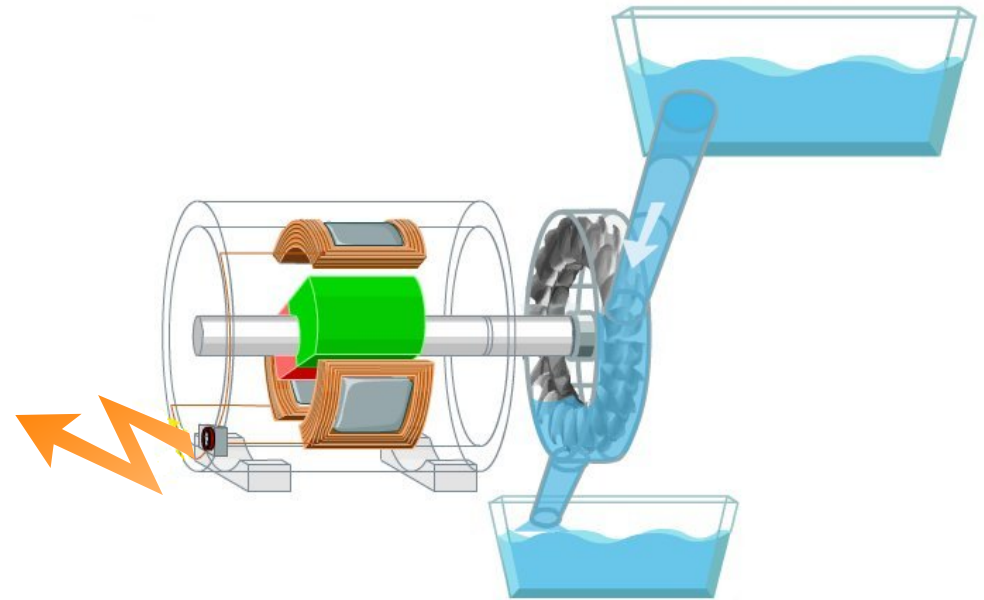




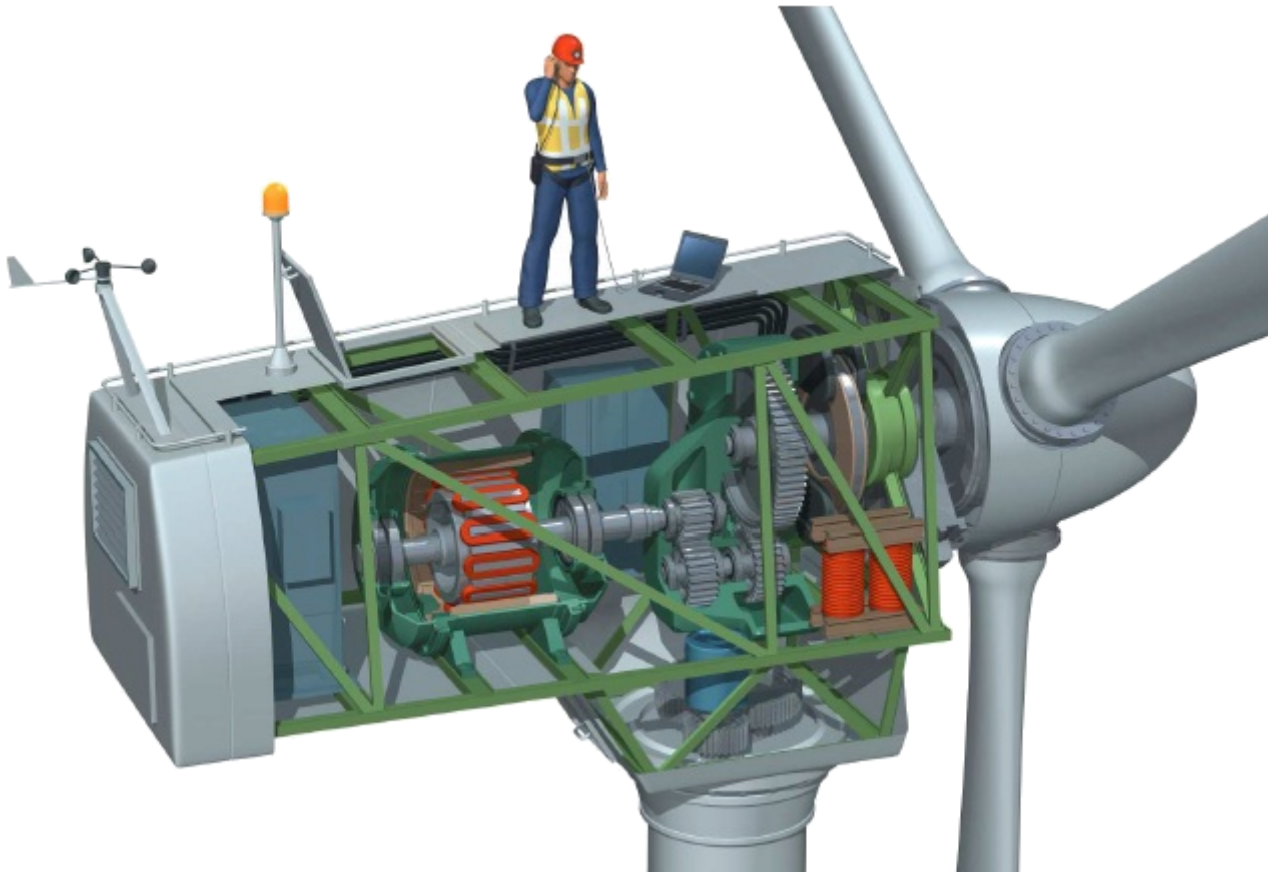
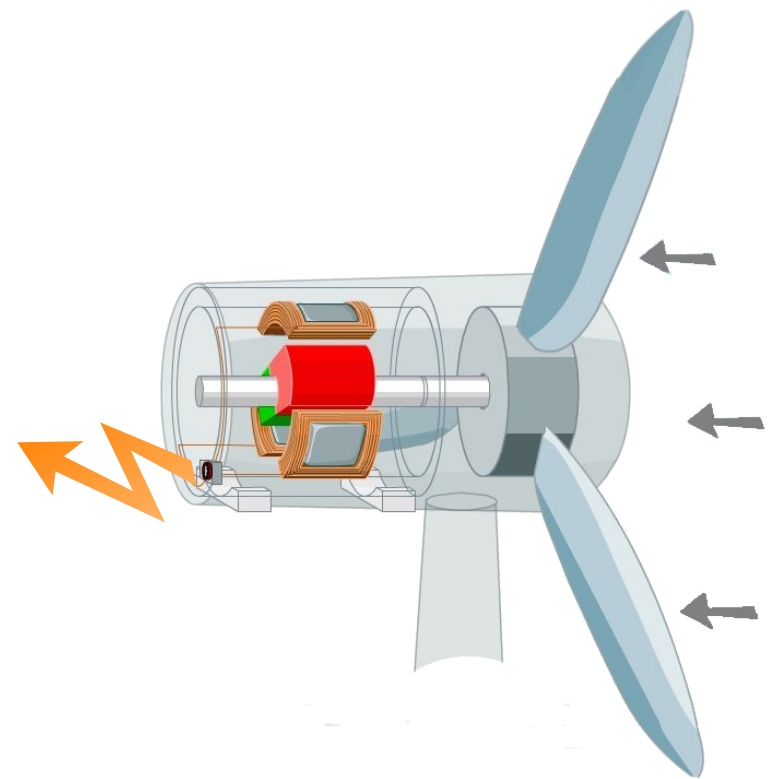
Pour chauffer de l'eau et obtenir de la vapeur, l'énergie primaire non renouvelable utilisée est le **pétrole**, le **gaz**, le **charbon** ou l'**uranium** .

L'énergie primaire renouvelable utilisée est la **biomasse** ou la **géothermie**, quelques centrales utilisent l'énergie **solaire**.

Dans une centrale hydraulique (barrage), la turbine est une turbine spécifique en forme de cuillère.
L'énergie primaire utilisée est l' **eau**.



Dans une éolienne, la turbine est remplacée par des pales.
L'énergie primaire utilisée est le **vent**.



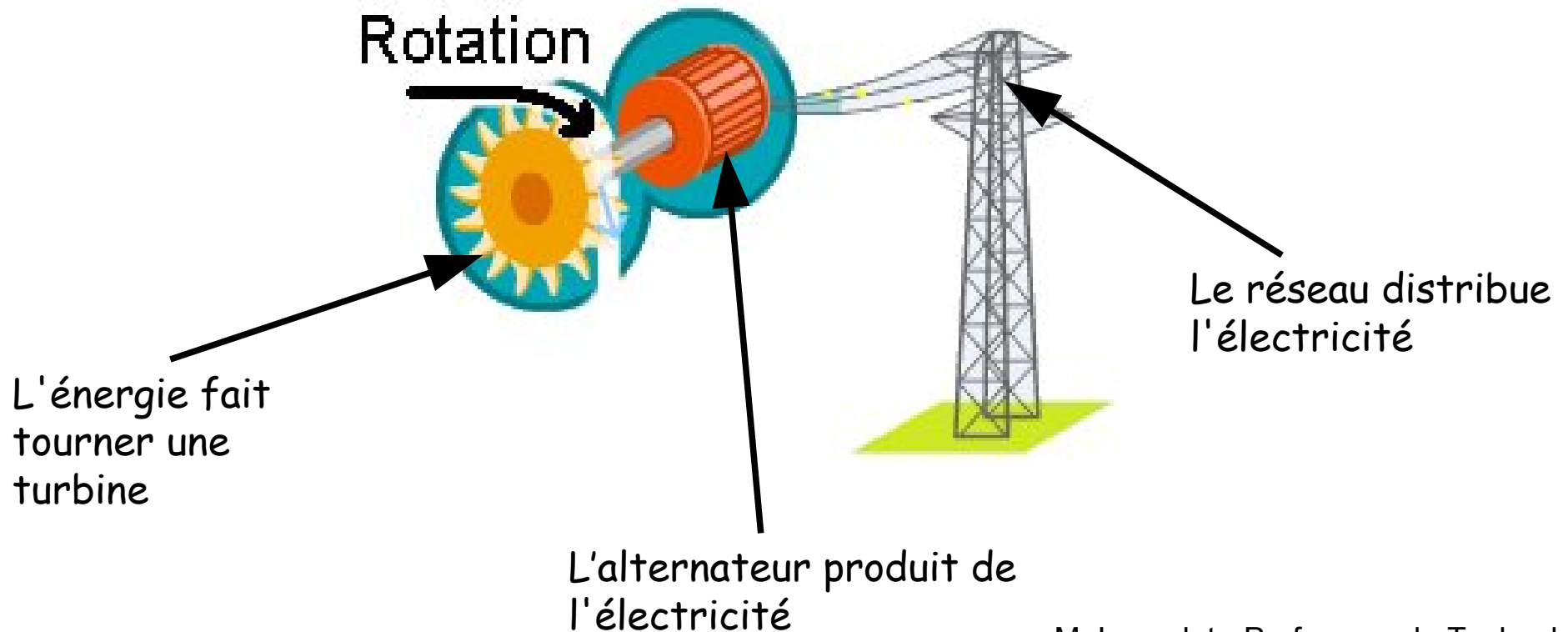
Comment produit-on de l'électricité ?

L'électricité du réseau électrique est principalement produite dans les centrales électriques au moyen d'un turbo-alternateur.

L'énergie primaire permet de faire tourner une turbine.
La turbine entraîne l'alternateur.

L'alternateur transforme une énergie primaire en électricité.

L'électricité est transportée et distribuée par le réseau électrique.

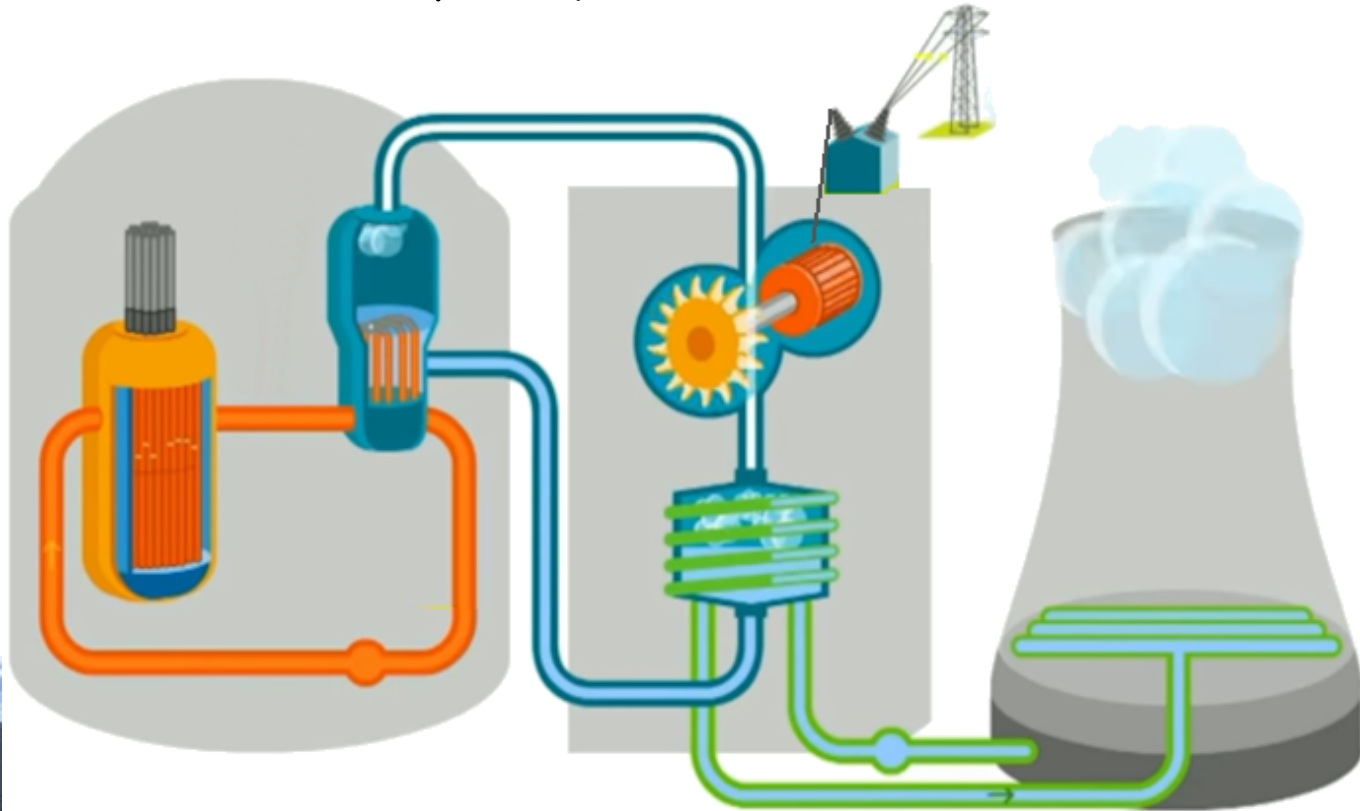


CENTRALE NUCLEAIRE

Les centrales nucléaires utilisent de l'uranium.

La chaleur produite permet d'obtenir de la vapeur qui entraîne une turbine.

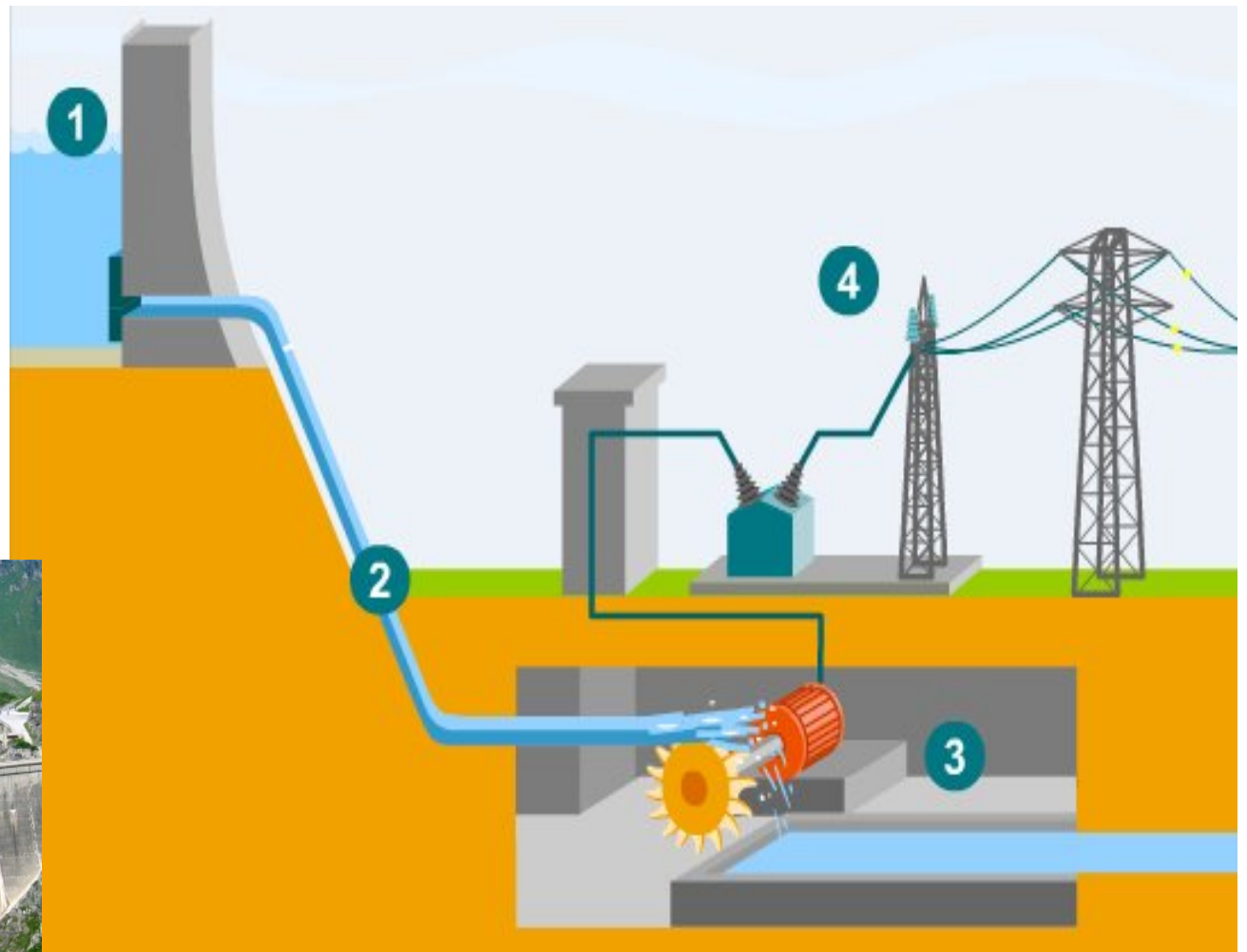
Les centrales nucléaires
utilisent de **l'uranium**.



CENTRALE HYDRAULIQUE

Les centrales hydrauliques utilisent le mouvement de l'eau. Mouvement réalisé par la hauteur de l'eau contenue dans les barrages.

Les centrales hydrauliques exploitent les chutes d'eau.



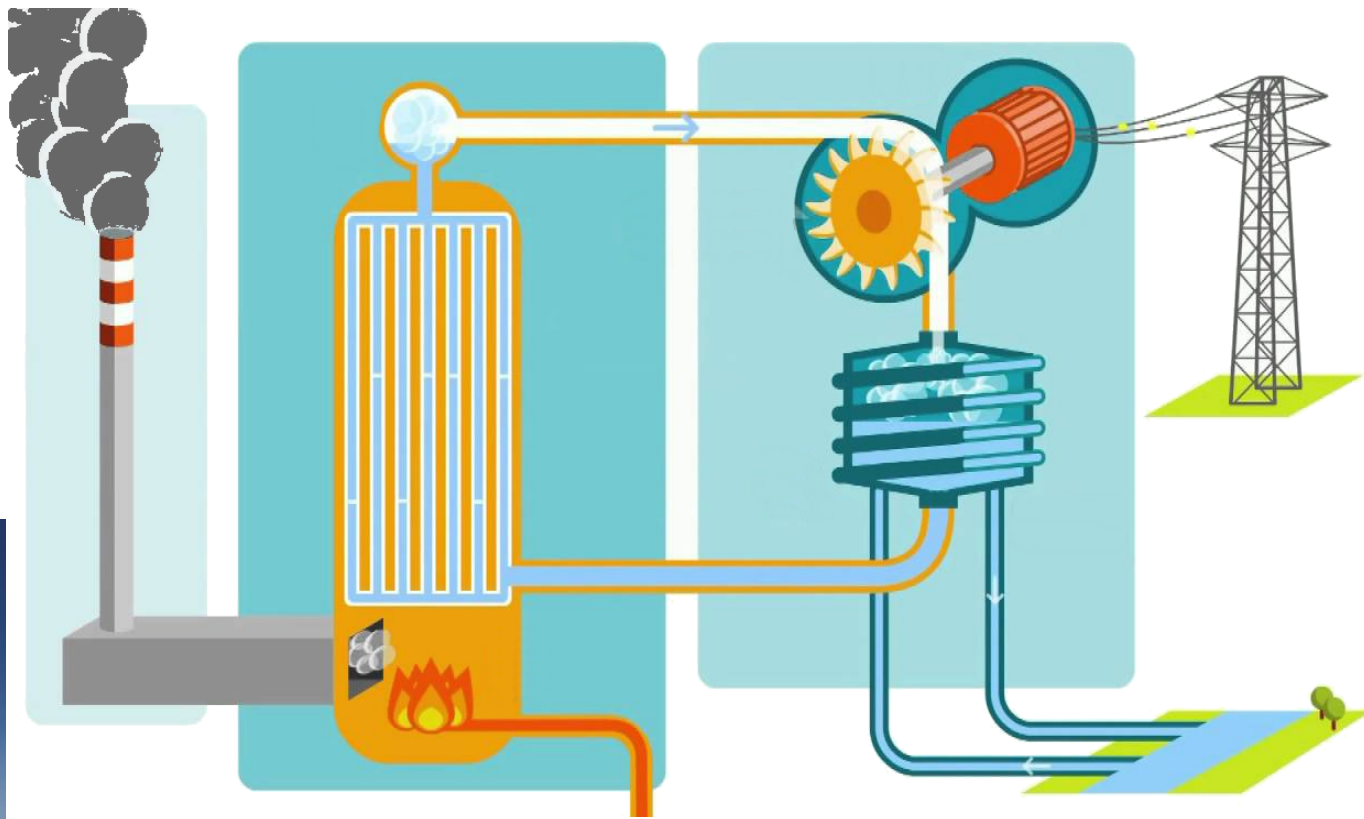
CENTRALE THERMIQUE

Les centrales thermiques (centrale thermique à flamme) brûlent des énergies fossiles ou de la **biomasse**.

La chaleur produite permet d'obtenir de la vapeur qui entraîne une turbine.

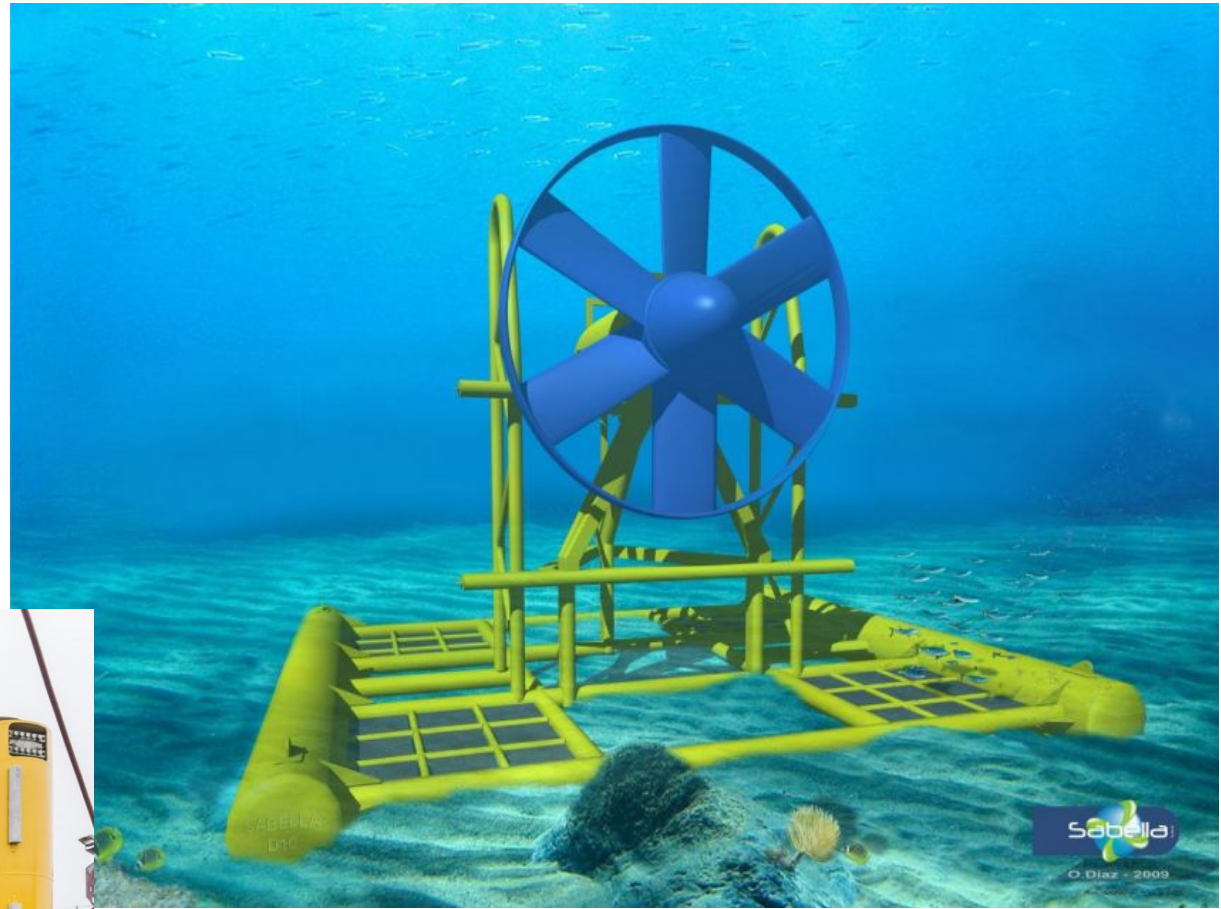
Les centrales thermiques utilisent des énergies fossiles comme :

- du **charbon**,
- du **gaz**,
- du **pétrole**.



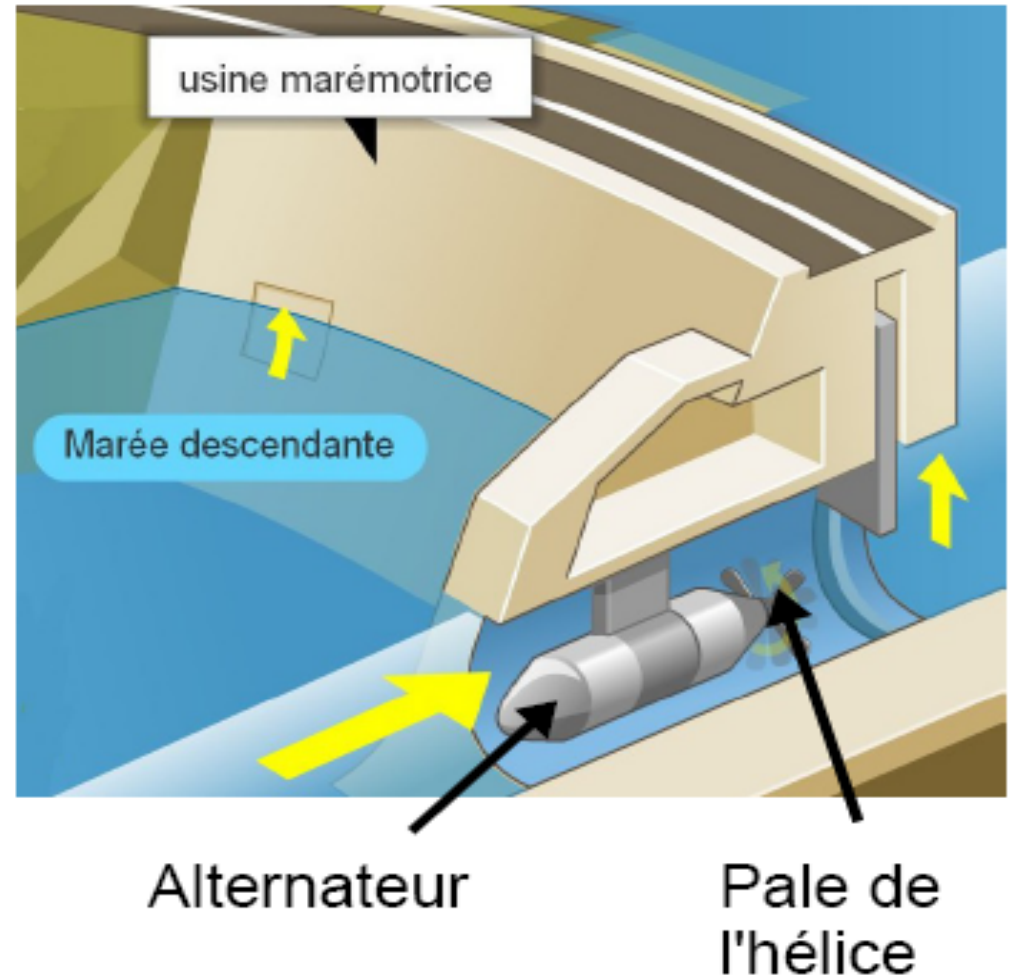
HYDROLIENNE

Les hydroliennes exploitent les courants marins.



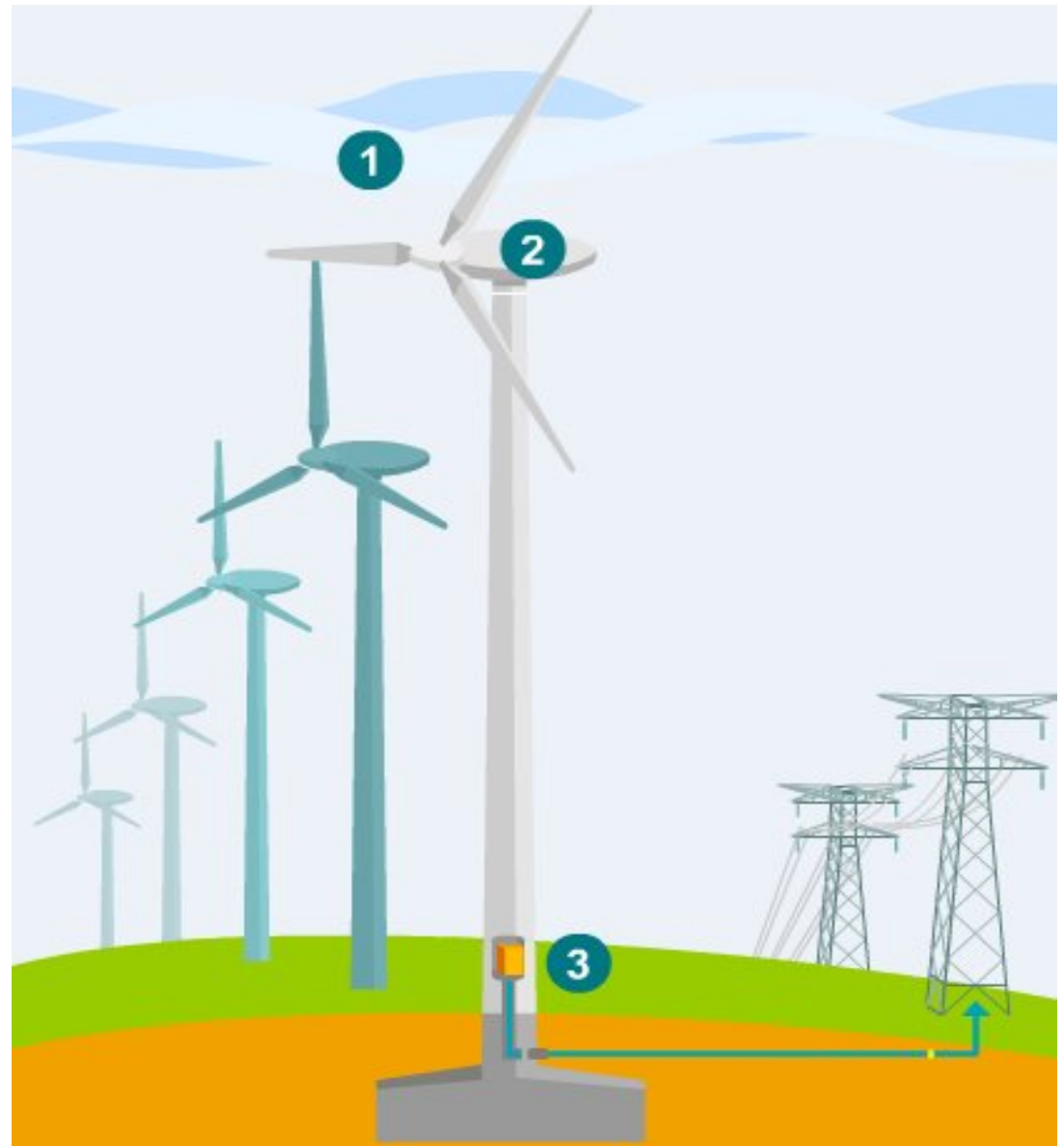
USINE MAREMOTRICE

Une usine marémotrice exploite les marées.



EOLIENNES

Les éoliennes exploitent le **vent**.

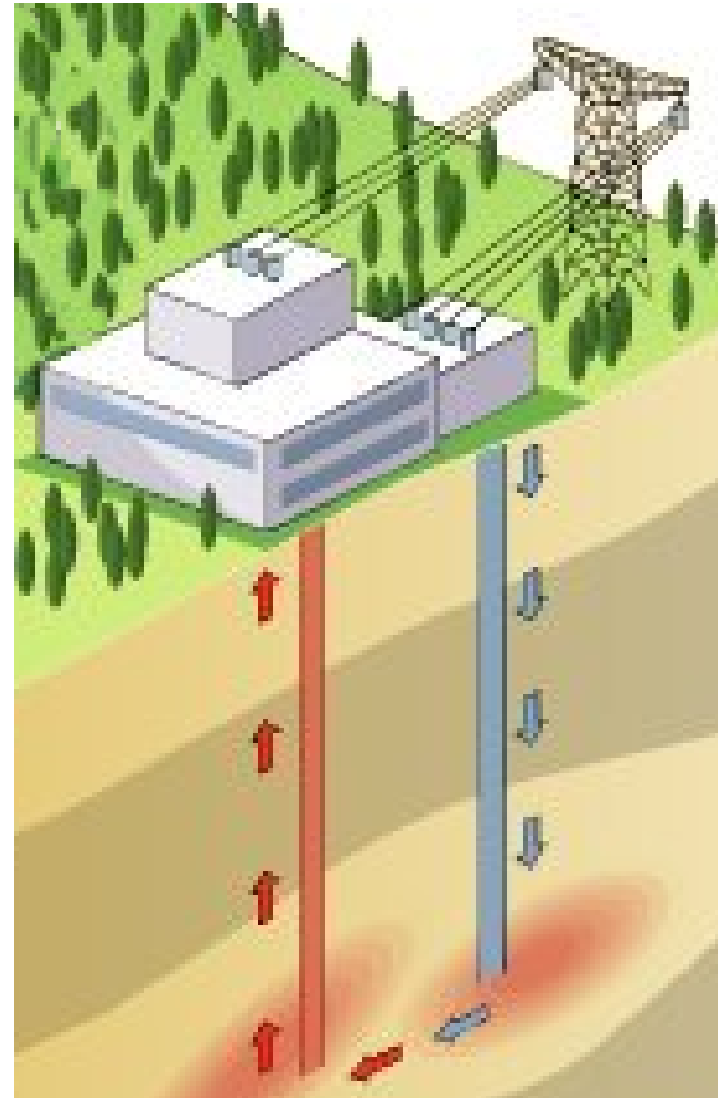


CENTRALE GEOTHERMIQUE

Cette technique est peu utilisée en France, les centrales géothermiques exploitent la chaleur de la terre. : la **géothermie**

La chaleur de la terre transforme l'eau des nappes souterraines en vapeur ce qui permet de faire tourner une turbine.

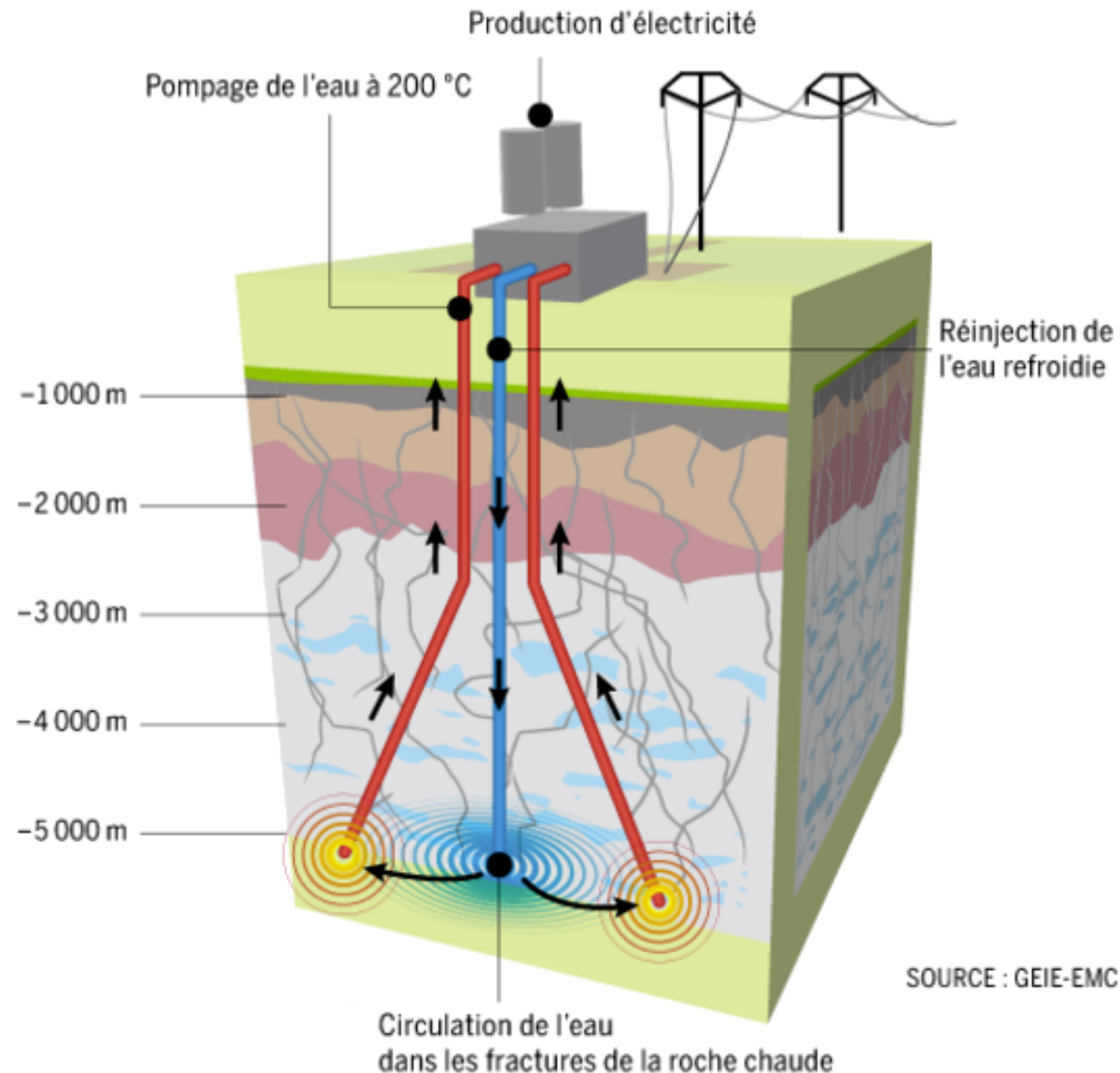
1 centrale en Guadeloupe.
2 centrales en Alsace.



CENTRALE GEOTHERMIQUE

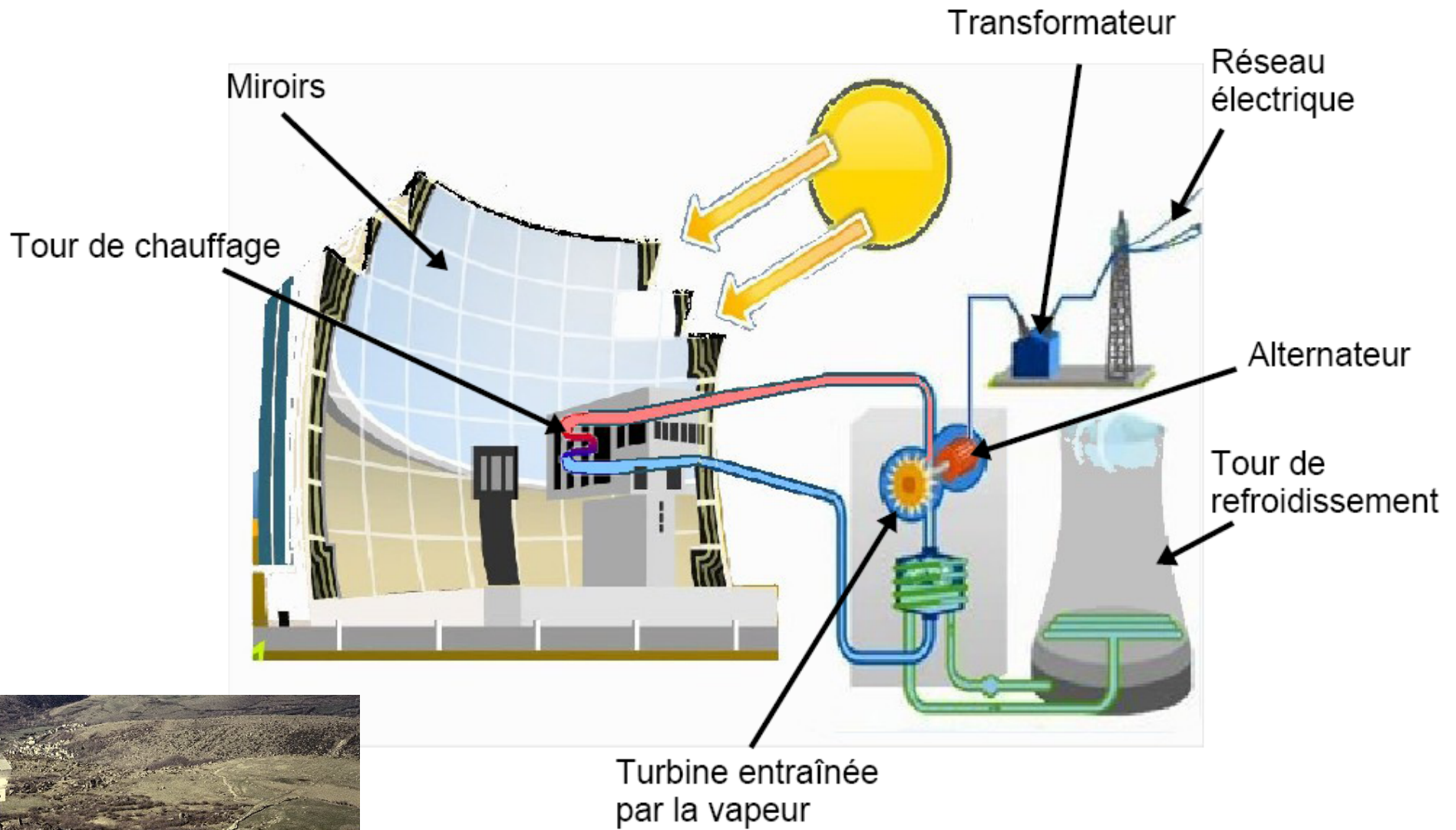
Les centrales géothermiques utilisent des turbines à vapeur identiques aux autres centrales. Cependant, la chaleur est fournie par la roche chaude située à seulement quelques kilomètres dans certaines régions. Les forages géothermiques dépassent rarement une profondeur de 3 kilomètres en raison du coût (plusieurs dizaines de millions d'Euros au-delà de 4Km) mais aussi de l'impossibilité technique.

Site pilote de Soultz-sous-Forêts dans le Bas-Rhin



SOURCE : GEIE-EMC

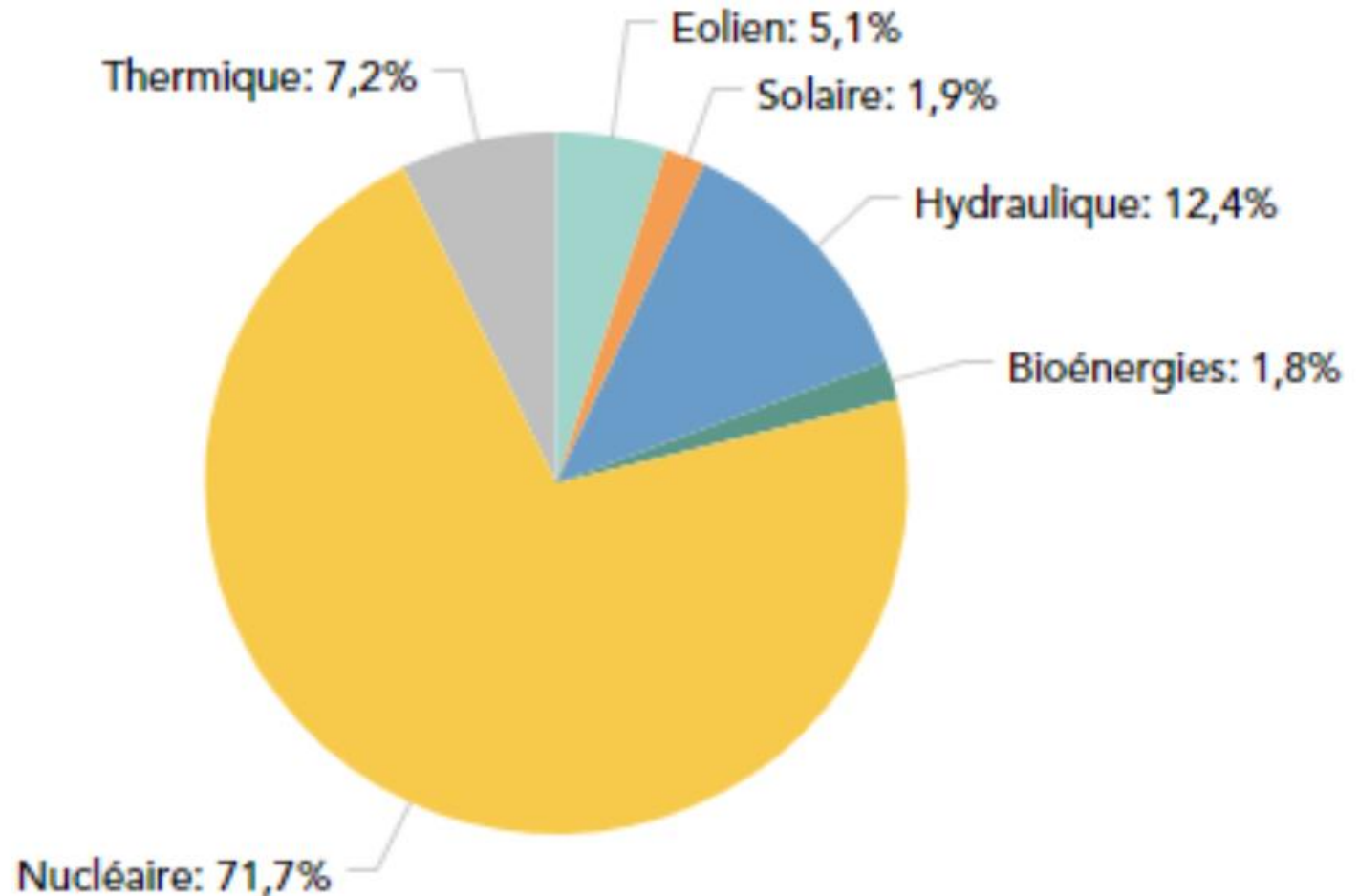
Centrale thermique sans flamme



Les centrales thermiques sans flamme fonctionnent avec le **soleil**.

PRODUCTION FRANÇAISE D'ELECTRICITE

La production française d'électricité est principalement issue du nucléaire.



Bilan production
électrique 2018.

Source : [RTE](#)