



# CHAPITRE 4 : Production de l'électricité

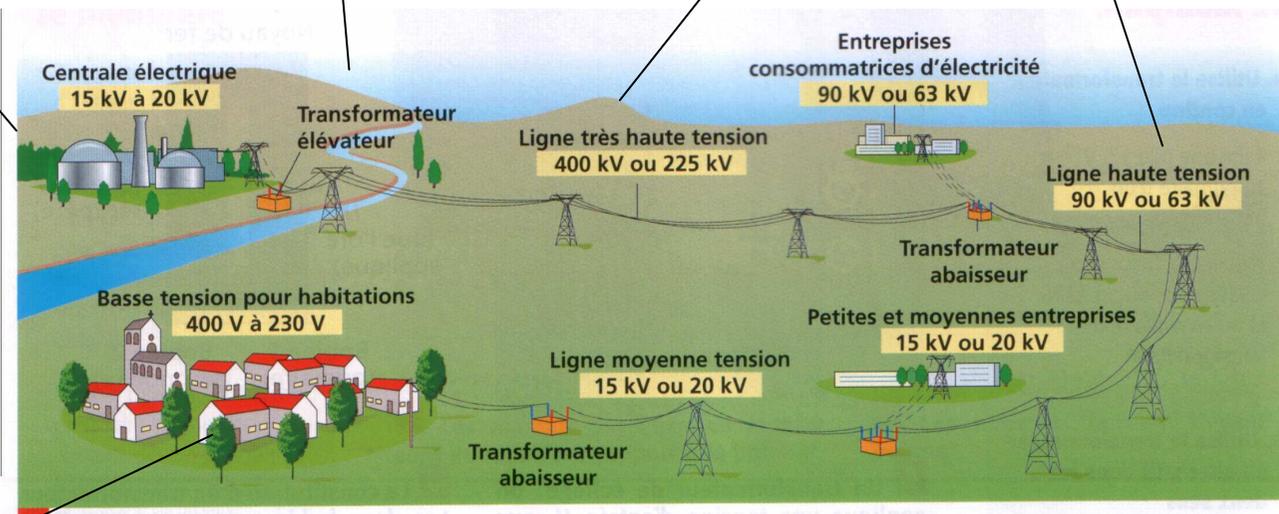
Pourquoi le courant, dans nos maison, est-il alternatif ?

D'où vient le courant ? Comment arrive-t-il jusqu'à nous ?

1 la fabrication du courant

2 Les transformateurs

3 le transport du courant

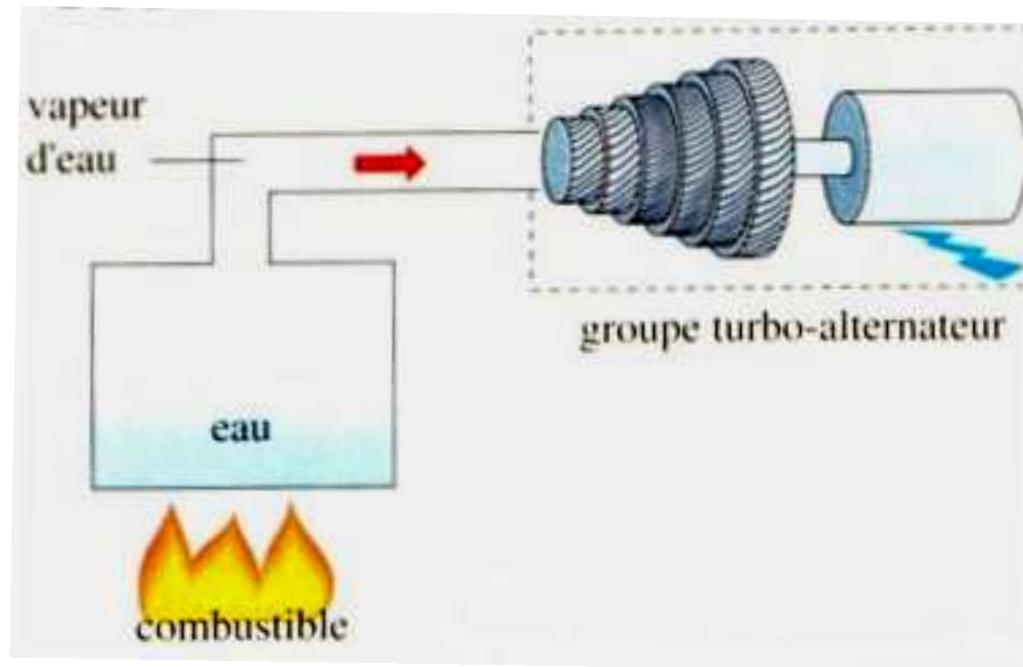


4 le courant est-il bien adapté à nos besoins?



# Que se passe-t-il dans toutes les centrales électriques ?

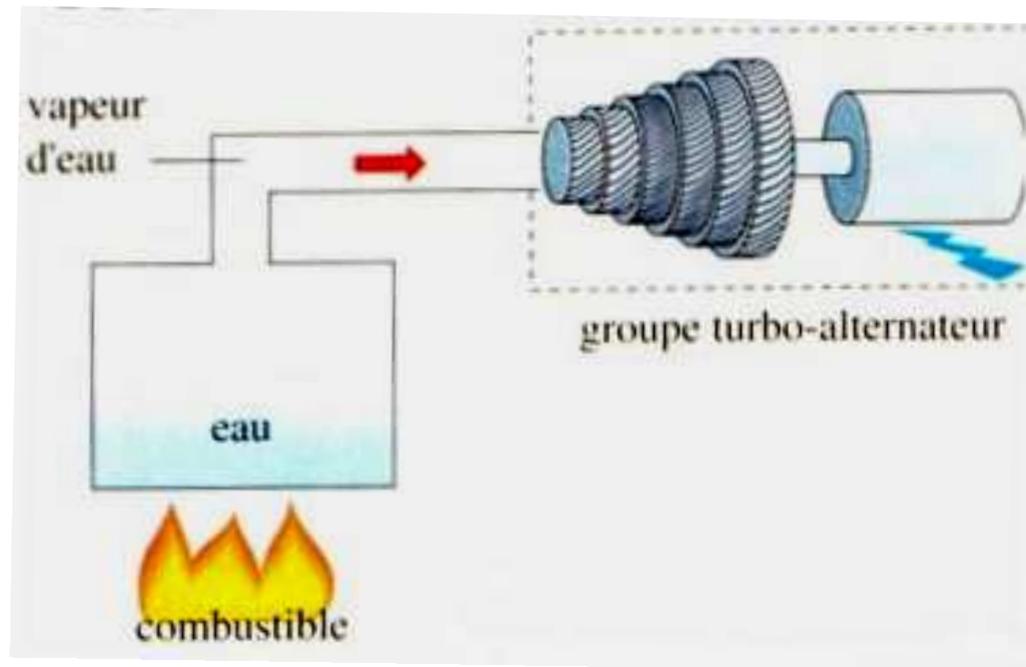
Dans une centrale électrique ([voir les différentes sortes de centrales](#)), de l'eau met en mouvement [une turbine](#). Celle-ci fait tourner [l'alternateur](#) : c'est lui qui produit l'électricité.





# Que se passe-t-il dans toutes les centrales électriques ?

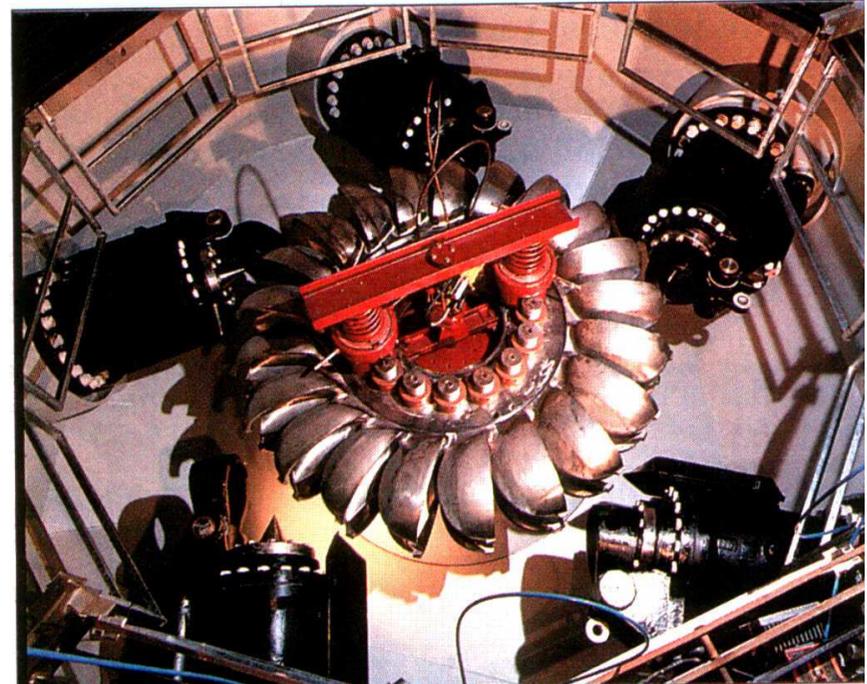
Dans une centrale électrique ([voir les différentes sortes de centrales](#)), de l'eau met en mouvement [une turbine](#). Celle-ci fait tourner [l'alternateur](#) : c'est lui qui produit l'électricité.





# La turbine

La turbine est constituée de « **cuillères** » fixées autour d'un axe. De l'eau sous pression est projetée sur ces cuillères ce qui fait tourner très vite **la turbine**. L'axe de la turbine est solidaire du rotor de l'alternateur : quand la turbine tourne, le rotor tourne.



*Expérience : principe de la turbine*

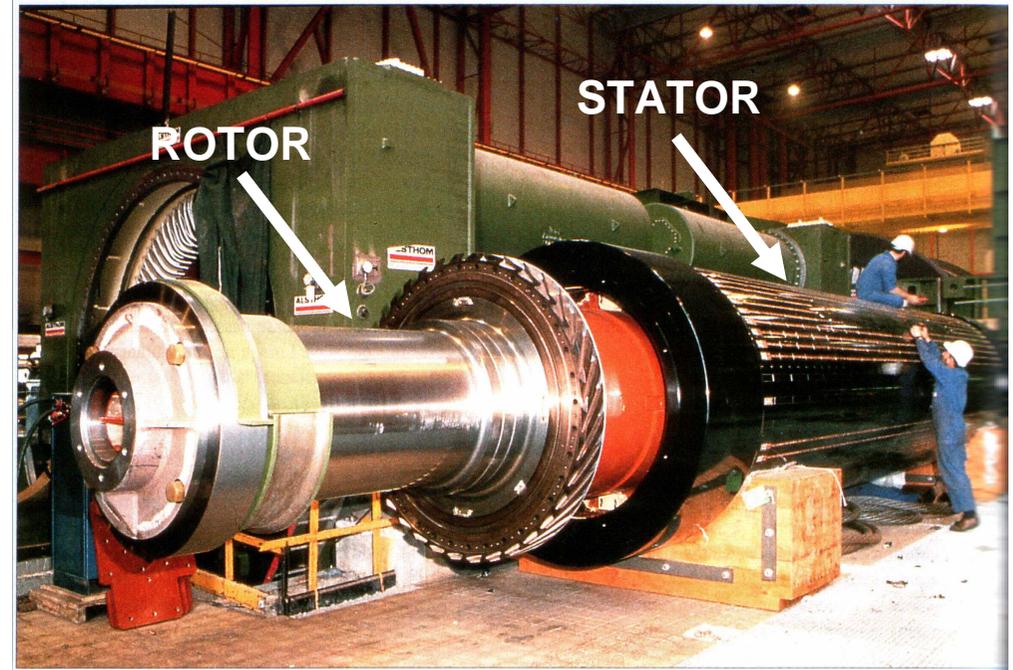




# L'alternateur

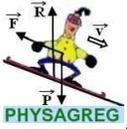
L'alternateur est composé de deux éléments :

Le **rotor**, constitué d'électroaimants, **tourne** devant des bobines (enroulement de fil de cuivre) fixes (**le stator**), produisant à l'intérieur de ces bobines une tension alternative, sinusoïdale, de fréquence 50 Hz et d'une valeur de 20 kV environ.



**En effet, le déplacement d'un aimant au voisinage d'une bobine peut produire une tension variable dans le temps.**

*Expériences : déplacement d'un aimant au voisinage d'une bobine  
constitution d'un alternateur de bicyclette*



## A vous d'expérimenter :

*Mission :* Faire fonctionner une lampe à l'aide d'un alternateur.

*Questions :*

1. Faites une liste de matériel donnant les composants électriques à utiliser afin d'atteindre notre but ?
2. A-t-on besoin d'un générateur ? Justifiez votre réponse.
3. Réalisez le circuit électrique puis dessinez-le.



# Aspect énergétique de l'alternateur

Quel type d'énergie reçoit un alternateur ?

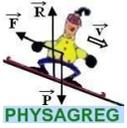
**De l'énergie mécanique**

Quel type d'énergie fournit un alternateur ?

**De l'énergie électrique**

Réalisons un schéma montrant les échanges énergétiques au niveau d'un alternateur :





# Les différents types de centrale électrique

Lisez les pages 116 et 117 de votre livre puis répondez aux questions de 9) à 16) du questionnaire.



# Les centrales à énergie renouvelable

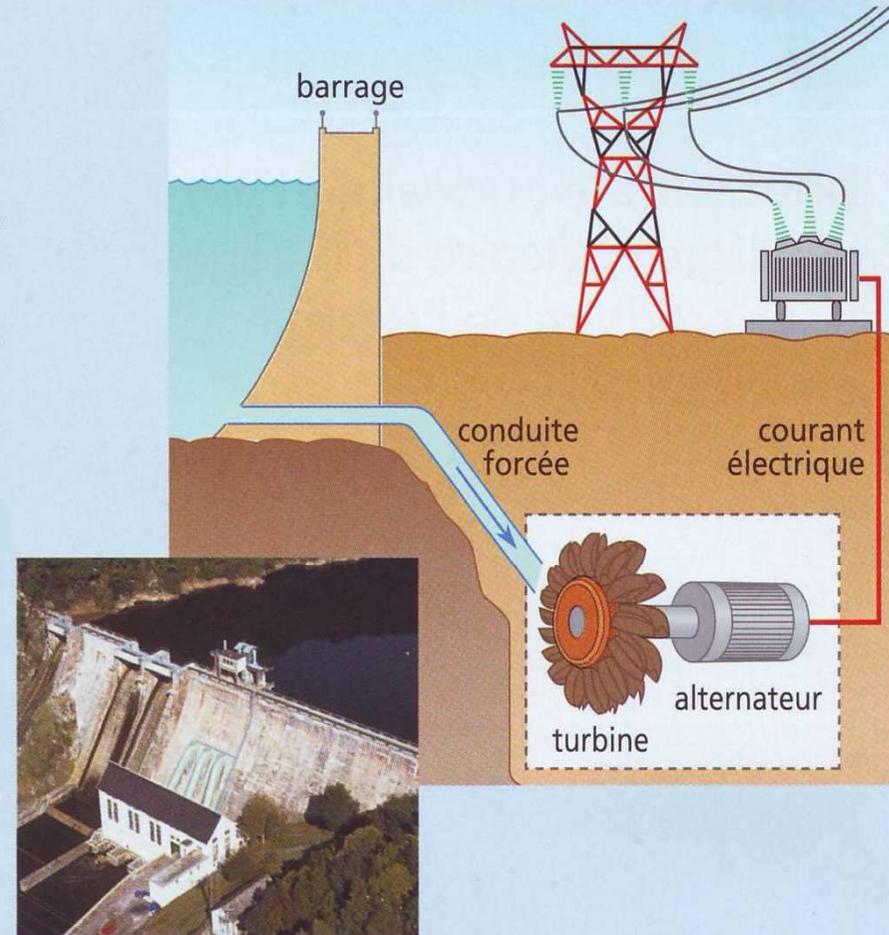
Ces centrales utilisent des sources d'énergies inépuisables comme le Soleil, le vent, les marées ou qui se renouvellent rapidement comme l'eau d'un barrage.

## ■ Les centrales hydrauliques

Les centrales hydrauliques utilisent l'énergie de l'eau, stockée dans un barrage.

Une conduite forcée, située en contrebas, propulse l'eau sur les pales d'une turbine.

La turbine entraîne un alternateur qui produit de l'énergie électrique.

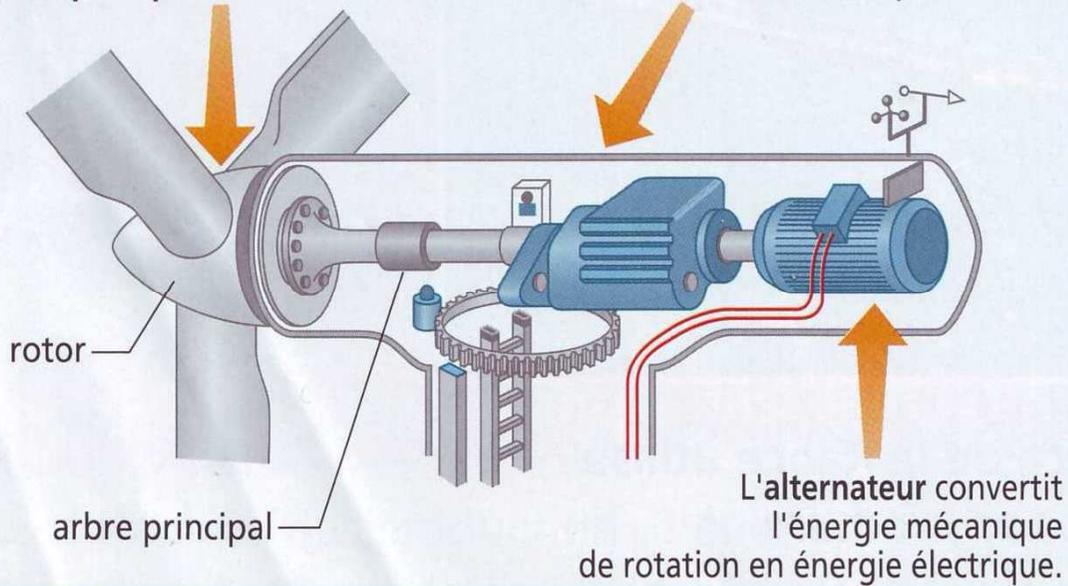


## ■ L'éolienne

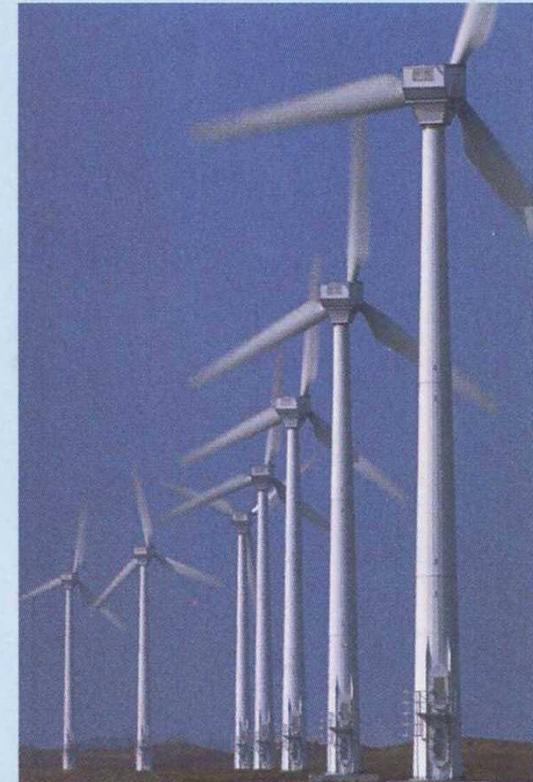
Les éoliennes permettent de convertir l'énergie du vent en énergie électrique.

Le **rotor**, muni de trois pales, tourne à une vitesse d'environ 22 tours par minute. Son mouvement est transmis à l'**arbre principal**.

L'arbre principal est couplé à l'alternateur par un **multiplicateur** qui permet d'augmenter la vitesse de rotation à 1 500 tours par minute.



L'**alternateur** convertit l'énergie mécanique de rotation en énergie électrique.



[Voir l'animation présentant une centrale éolienne](#)

# Les centrales thermiques

Il existe deux types de centrales thermiques : les centrales à flamme, alimentées par du fioul, du charbon ou du gaz, et les centrales nucléaires.

## ■ Les centrales à flamme

Dans une chaudière, l'énergie chimique des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) est convertie en chaleur.

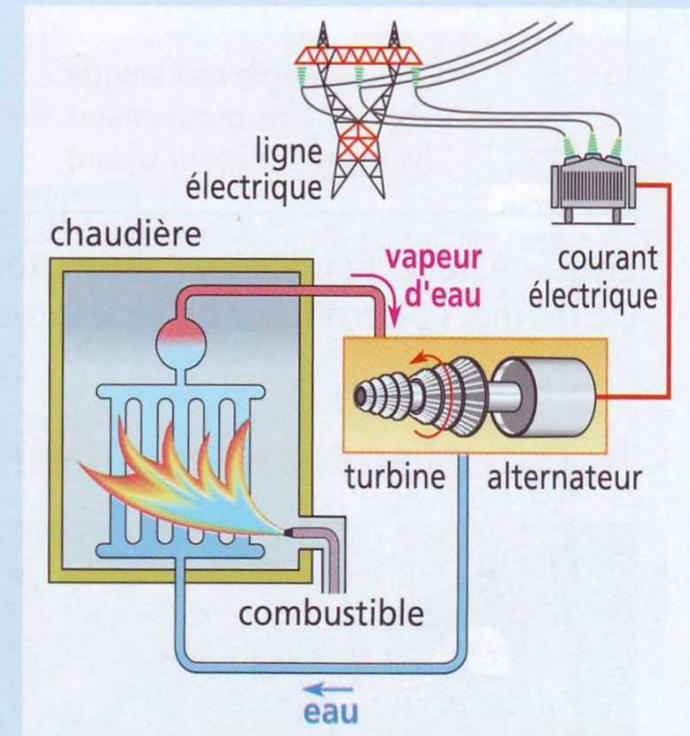
Celle-ci est utilisée pour produire de la vapeur d'eau sous haute pression qui met en mouvement une turbine entraînant elle-même un alternateur.

### Avantage

- Centrales d'appoint qui peuvent être facilement mise en fonctionnement ou arrêtées.

### Contraintes

- Les sources d'énergie fossiles s'épuisent.
- Des gaz à effet de serre (GES) sont émis dans l'atmosphère, ainsi que des particules polluantes.



## ■ Les centrales nucléaires

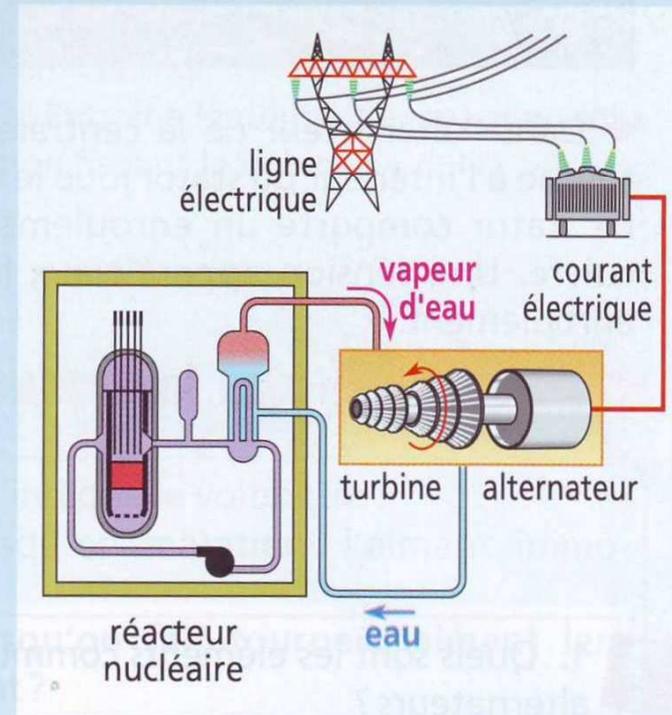
Dans ces centrales, qui produisent près de 85 % de l'énergie électrique en France, la chaudière est remplacée par un réacteur nucléaire. L'énergie thermique provient de la désintégration de noyaux d'uranium.

### Avantages

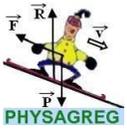
- Le coût de revient de l'énergie produite est faible.
- Il n'y a pas d'émission de gaz à effet de serre.

### Contraintes

- Elles produisent des déchets radioactifs.
- Leur démantèlement pose problème en fin de vie.



[Voir l'animation présentant une centrale nucléaire](#)



# Un tout nouveau type de centrale

**L'énergie hydrolienne** est une énergie qu'il ne faudrait pas négliger :

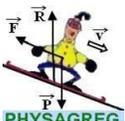


- Les courants marins représentent une énergie fabuleuse qui **contrairement aux vents sont constants et prévisibles**. C'est un avantage déterminant par rapport aux autres énergies renouvelables.
- Il existe deux grands types de courants : les **courants marins** situés plus ou moins au large des côtes et les **courants de marée**.
- Pour capter cette énergie, il faut placer des **hélices** ou des **turbines** dans l'axe de ces autoroutes de la mer, c'est ce qu'on appelle les hydroliennes.



# Les sources d'énergie renouvelables et non renouvelables

Lisez les pages 120 et 121 de votre livre puis répondez aux questions de 17) à 21) du questionnaire.



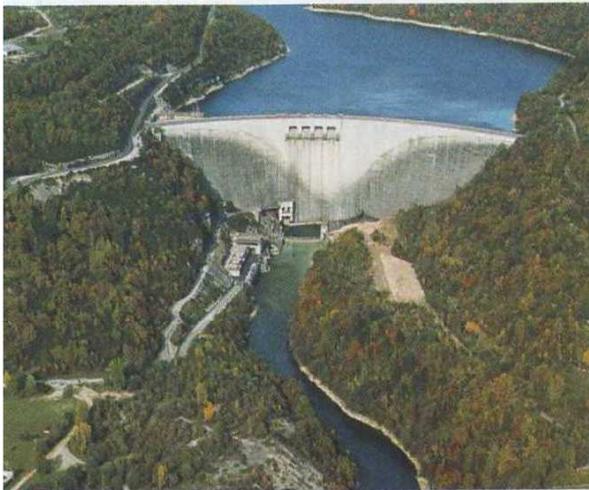


## ■ Les sources d'énergies renouvelables

Une source d'énergie inépuisable, comme le Soleil, ou qui se renouvelle rapidement, comme l'eau dans un barrage, les plantes, sont appelées sources d'énergies renouvelables.

Le Soleil est à l'origine des sources d'énergies renouvelables. Il est aussi à l'origine du cycle de l'eau, du vent, du renouvellement de la biomasse...

### ● L'énergie hydraulique



L'eau en mouvement est utilisée dans les centrales hydrauliques.

### ● L'énergie solaire



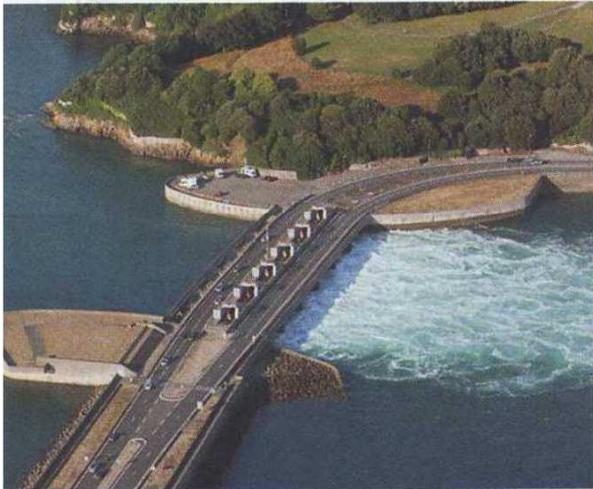
Les cellules photovoltaïques convertissent directement l'énergie solaire en énergie électrique.

### ● L'énergie éolienne



Le vent fournit l'énergie utilisée par les éoliennes pour faire tourner les pales du rotor.

- L'énergie des marées



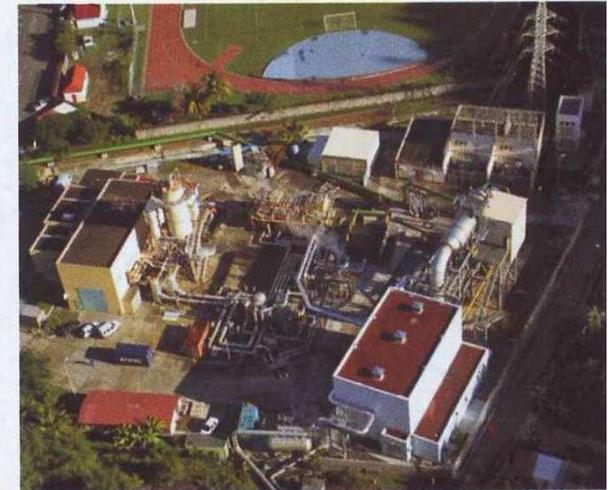
Elle est utilisée dans la centrale marémotrice de la Rance (Ille-et-Vilaine).

- L'énergie des plantes



La combustion du bois peut-être utilisée pour produire la vapeur d'eau entraînant une turbine.

- L'énergie géothermique



Une **centrale géothermique**, utilise de la vapeur d'eau sous pression provenant des nappes d'eaux chaudes souterraines pour entraîner une turbine.



## ■ Les sources d'énergies non renouvelables

- Les sources d'énergies fossiles : charbon, gaz naturel, pétrole sont des énergies non renouvelables. Il faudra des millions d'années pour reconstituer l'énergie que l'on consomme actuellement.
- De même, l'énergie nucléaire, issue de l'uranium, est une énergie non renouvelable, car la source d'énergie est un minéral de l'écorce terrestre : la pechblende

### ● Le charbon

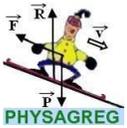


C'est la source d'énergie fossile la plus ancienne. Elle provient de la décomposition des végétaux.

### ● Le pétrole et le gaz naturel



Pétrole et gaz naturel se sont formés par la décomposition du plancton marin au cours de millions d'années.



## ● L'uranium



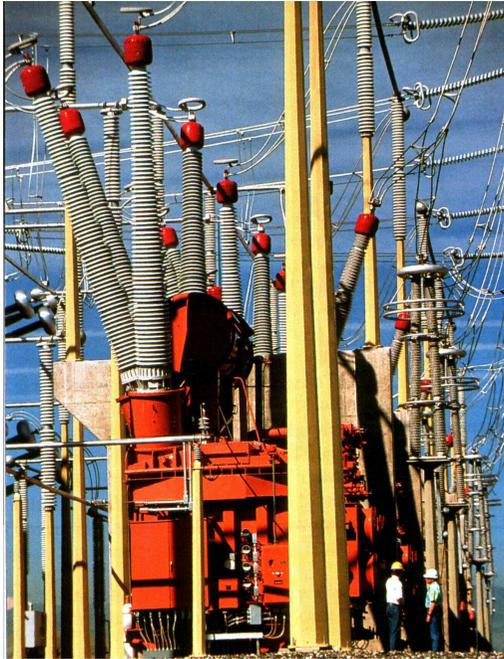
En 2006, une énergie électrique de 427 TWh a été produite dans les centrales nucléaires françaises.

**Ne gaspillons pas l'énergie !**

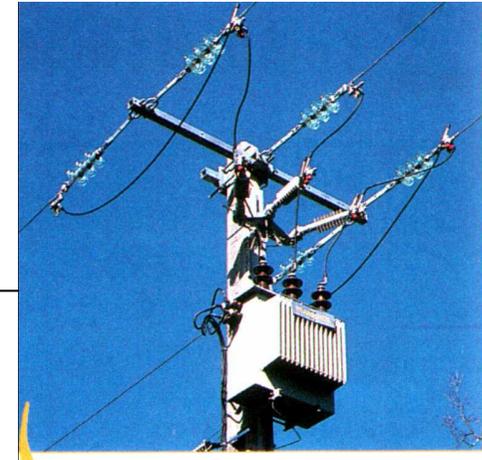
Chercher de nouvelles sources d'énergie c'est bien, économiser les énergies dont nous disposons est encore mieux.  
Pour cela, n'oublions pas quelques gestes éco-citoyens :

- ne pas surchauffer les appartements;
- éteindre la lumière lorsqu'on quitte une pièce;
- utiliser les bacs de récupération pour le verre, le plastique, etc.

# Transformateurs



Poste de transformation sur un poteau (20 kV/380V)



Transformateurs à la sortie de centrales EDF

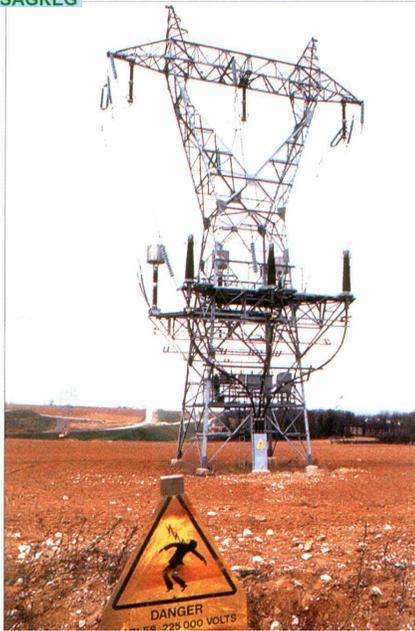


Le transformateur peut **augmenter la tension** (comme à la sortie des centrales électriques pour **faciliter le transport**) **ou abaisser le courant** pour son utilisation par les entreprises et les habitations.





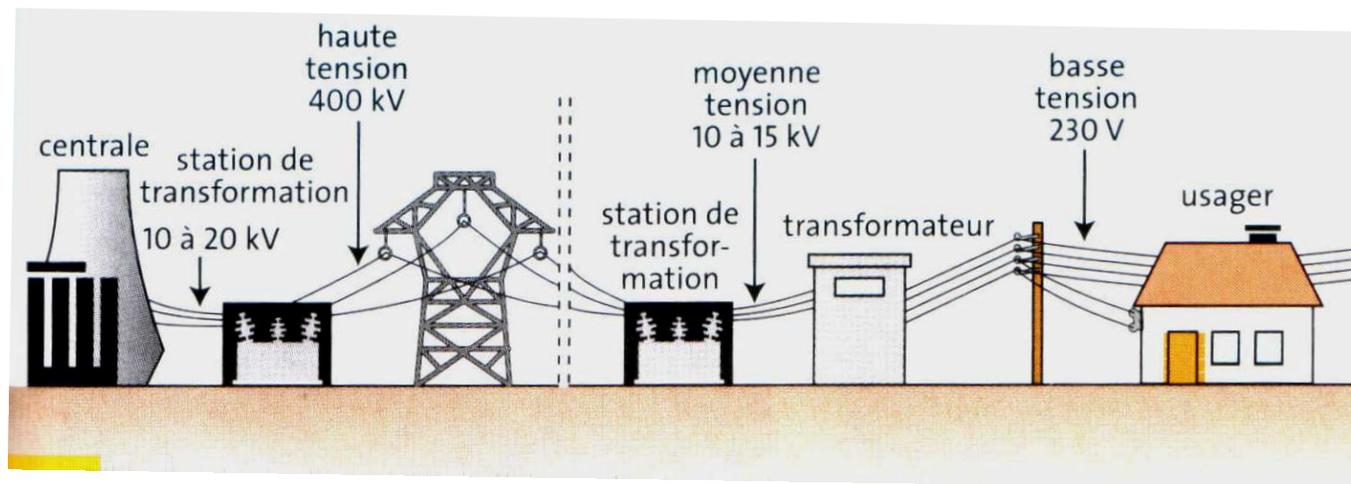
# Le transport du courant



Après sa production, l'énergie électrique est transportée parfois sur de très longues distances. **Pour limiter la perte d'énergie** par effet Joule (dégagement de chaleur à cause de la résistance des fils) il est préférable de **faire circuler l'électricité sous forte tension et faible intensité**.

On fait alors passer la tension de 20 kV, qui est la tension de sortie à la centrale, à 400 kV grâce à un transformateur.

A l'arrivée dans nos villes, elle est de nouveau transformée en basse tension, c'est-à-dire 230 V, toujours à l'aide d'un transformateur.



# Le courant est-il toujours alternatif dans nos maisons ?

Le courant qui arrive dans nos habitations a été abaissé à une tension de 230 V. Il est alternatif et de fréquence 50 Hertz. **La plupart de nos appareils (de la perceuse à la machine à laver, le sèche cheveux, la télévision) fonctionnent avec ce courant alternatif.**

Mais certains appareils fonctionnent avec du courant continu : par exemple, les appareils qui fonctionnent souvent avec des piles, on peut également les faire fonctionner avec le courant du secteur : il faut alors un **adaptateur qui transforme le courant alternatif des prises en courant continu.**

L'adaptateur sert à alimenter le lecteur de CD, à la place des piles

