

## Les centrales électriques

Les centrales électriques permettent de répondre aux besoins en énergie électrique des populations.

► Comment les centrales électriques fonctionnent-elles ?



Animation

Le fonctionnement d'une éolienne  
[haller-clic.fr/pcc027](http://haller-clic.fr/pcc027)

Près de 99 % de l'énergie électrique mondiale est obtenue par quatre types de centrales. Toutes fonctionnent selon le même principe : un alternateur convertit l'énergie cinétique en énergie électrique utile et en énergie thermique inutile.

### Doc. 1

#### L'éolienne

Une éolienne utilise l'énergie cinétique du vent. Les pales, mises en mouvement, entraînent l'alternateur.

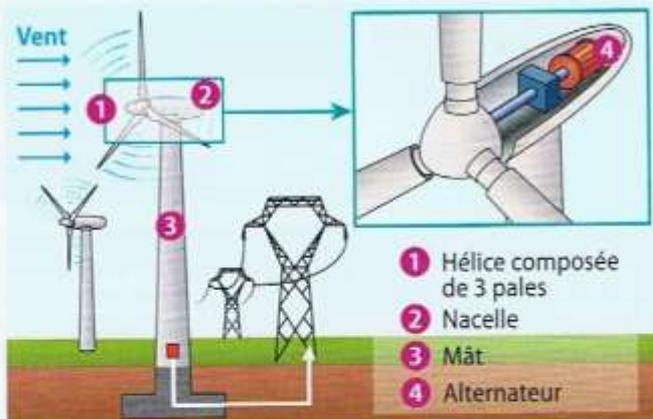


Fig. 1 : Principe d'une éolienne.

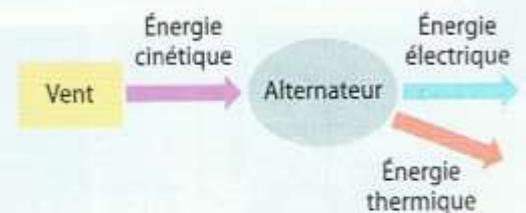


Fig. 2 : Diagramme énergétique d'une éolienne.

### Doc. 2

#### La centrale hydroélectrique

L'énergie cinétique de l'eau des fleuves ou de l'eau qui s'écoule d'un barrage permet de faire tourner une turbine. La turbine mise en mouvement entraîne l'alternateur.

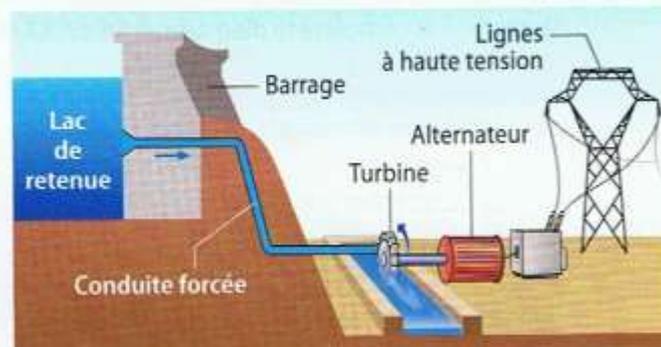


Fig. 3 : Principe d'une centrale hydroélectrique.

Animation   
La force de l'eau  
[haller-clic.fr/pcc019](http://haller-clic.fr/pcc019)

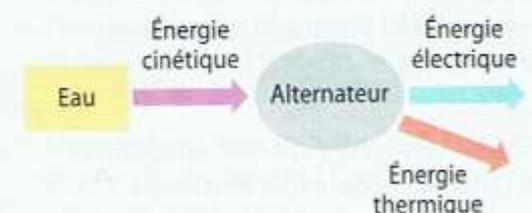


Fig. 4 : Diagramme énergétique d'une centrale hydroélectrique.

## Deux types de centrales thermiques

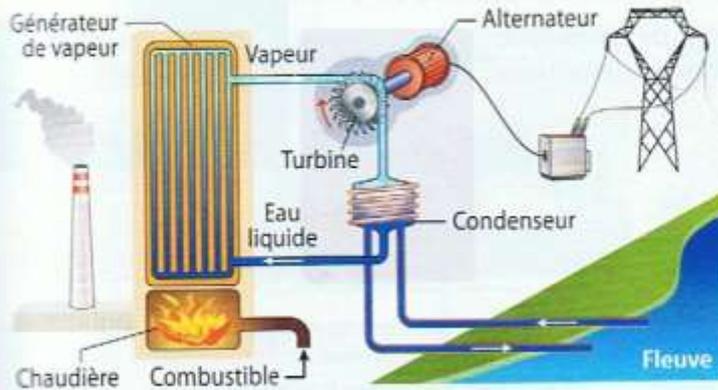


Fig. 5 : Principe d'une centrale thermique à flamme.



Dans les centrales thermiques à flamme, du charbon, du pétrole ou du gaz naturel sont brûlés : l'énergie chimique des combustibles est convertie en énergie thermique.

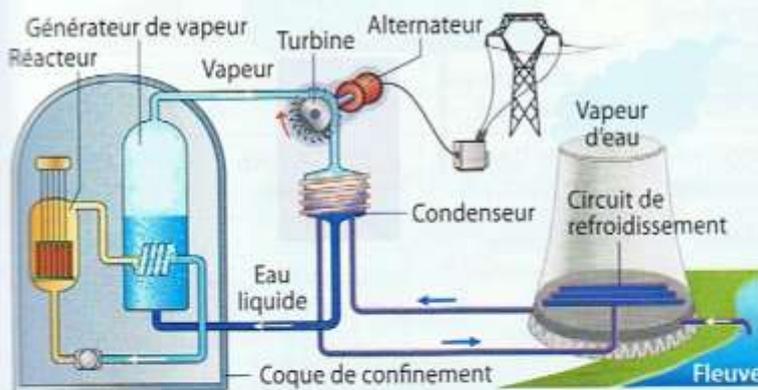


Fig. 6 : Principe d'une centrale thermique nucléaire.



Dans une centrale thermique nucléaire, on réalise la fission (éclatement) des noyaux des atomes d'uranium. L'énergie nucléaire est convertie en énergie thermique.

Grâce à l'énergie thermique obtenue, de l'eau liquide est chauffée pour être vaporisée. La vapeur d'eau sous pression est utilisée pour faire tourner une turbine qui entraîne un alternateur.



Fig. 7 : Chaîne énergétique d'une centrale thermique à flamme ou nucléaire.

### Questions

#### Comprendre

1. Quels sont les quatre principaux types de centrales électriques utilisées dans le monde ? Quelle source d'énergie utilise chacune d'elles ?
2. Quel est l'élément commun à toutes ces centrales ?

#### Raisonner

3. Quelle conversion d'énergie est commune à toutes les centrales électriques ?

### Conclusion

4. Dans les centrales électriques, quelle forme d'énergie est toujours recherchée pour obtenir l'énergie électrique ?

#### 🔍 Aller plus loin

Recherche ce que sont la biomasse et la géothermie.

## Quelle centrale pour demain ?

Pour satisfaire les besoins énergétiques des populations, chaque pays doit décider d'une politique énergétique.

► **Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque type de centrale ?**



### Doc. 1

#### Énergie électrique et conditions de fonctionnement

Le tableau ci-dessous indique l'énergie électrique annuelle obtenue par type de centrale (valeurs moyennes).

Centrale	Thermique à flamme	Thermique nucléaire	Hydroélectrique (barrage)	Éolienne	Solaire
Énergie électrique	100 GWh à 5 000 GWh	10 400 GWh à 42 000 GWh	200 GWh à 2 500 GWh	4 GWh à 8 GWh par éolienne	12,5 MWh à 10 GWh
Conditions de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionne toute l'année</li> <li>• Démarrage rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionne toute l'année</li> <li>• Démarrage lent (une journée)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionne toute l'année</li> <li>• Mise en marche immédiate</li> </ul>	Variable selon la vitesse du vent	Variable selon l'ensoleillement

### à savoir

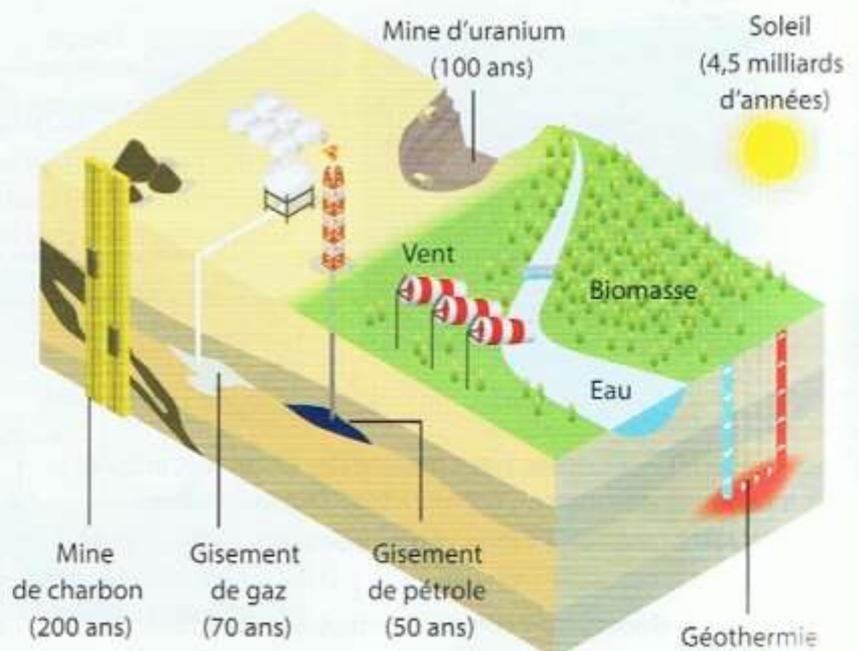
L'énergie électrique se mesure en joule (unité S.I.) et aussi en kilowattheure (kWh).  
 1 kilowattheure (kWh) = 1 000 Wh  
 1 megawattheure (MWh) = 10<sup>6</sup> Wh  
 1 gigawattheure (GWh) = 10<sup>9</sup> Wh

### Doc. 2

#### Les sources d'énergie

- Une source d'énergie est **non renouvelable** si ses réserves s'épuisent et sont amenées à disparaître car elles se reconstituent trop lentement.
- Une source d'énergie est **renouvelable** si ses réserves se reconstituent très rapidement à l'échelle d'une vie humaine, ou ne s'épuisent pas.

Sources d'énergie et durées d'exploitation approximatives (dans les conditions actuelles).

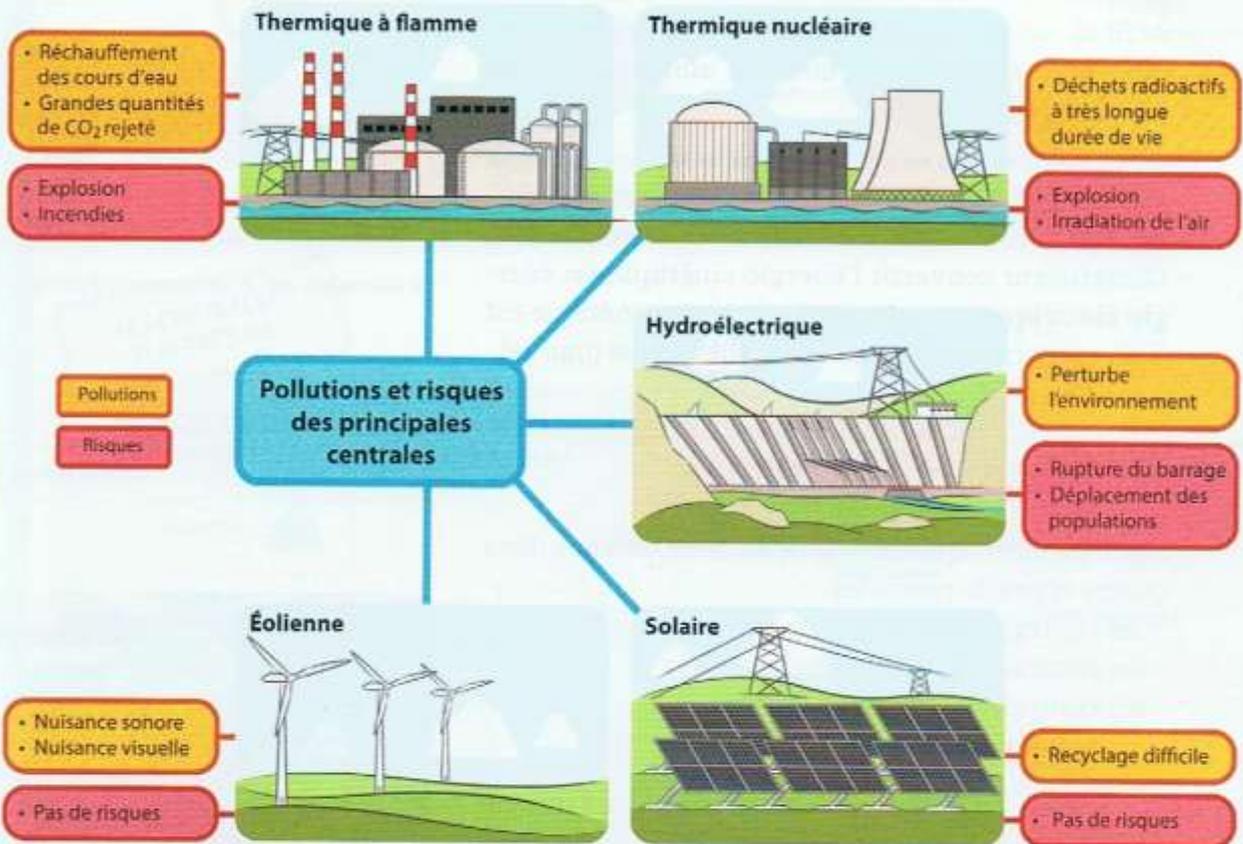


### Animation

Les diverses sources d'énergie  
[hatier-elle.fr/pcc001](http://hatier-elle.fr/pcc001)

**Doc. 3**

**Risques et impacts sur l'environnement des principales centrales électriques**



**Remarque** Les très grandes quantités de dioxyde de carbone rejetées dans l'atmosphère ont de graves conséquences sur notre environnement :

- c'est un gaz à effet de serre qui contribue massivement au réchauffement climatique de la planète ;
- il acidifie l'eau des océans en s'y dissolvant et modifie l'écosystème aquatique.

**Débat** *Quelle centrale pour demain ?*

**Doc +**  
Organiser et animer un débat en classe  
Manuel numérique enseignant

**Préparer le débat**

*Construire tes arguments*

1. Liste dans un tableau les avantages et les inconvénients de chaque type de centrale. À partir de ce tableau, rédige un argumentaire en faveur du type de centrale qui te paraît être le meilleur choix pour l'avenir. Imagine les critiques qui peuvent être faites et prévois des contre-arguments.

*Développer ton esprit critique*

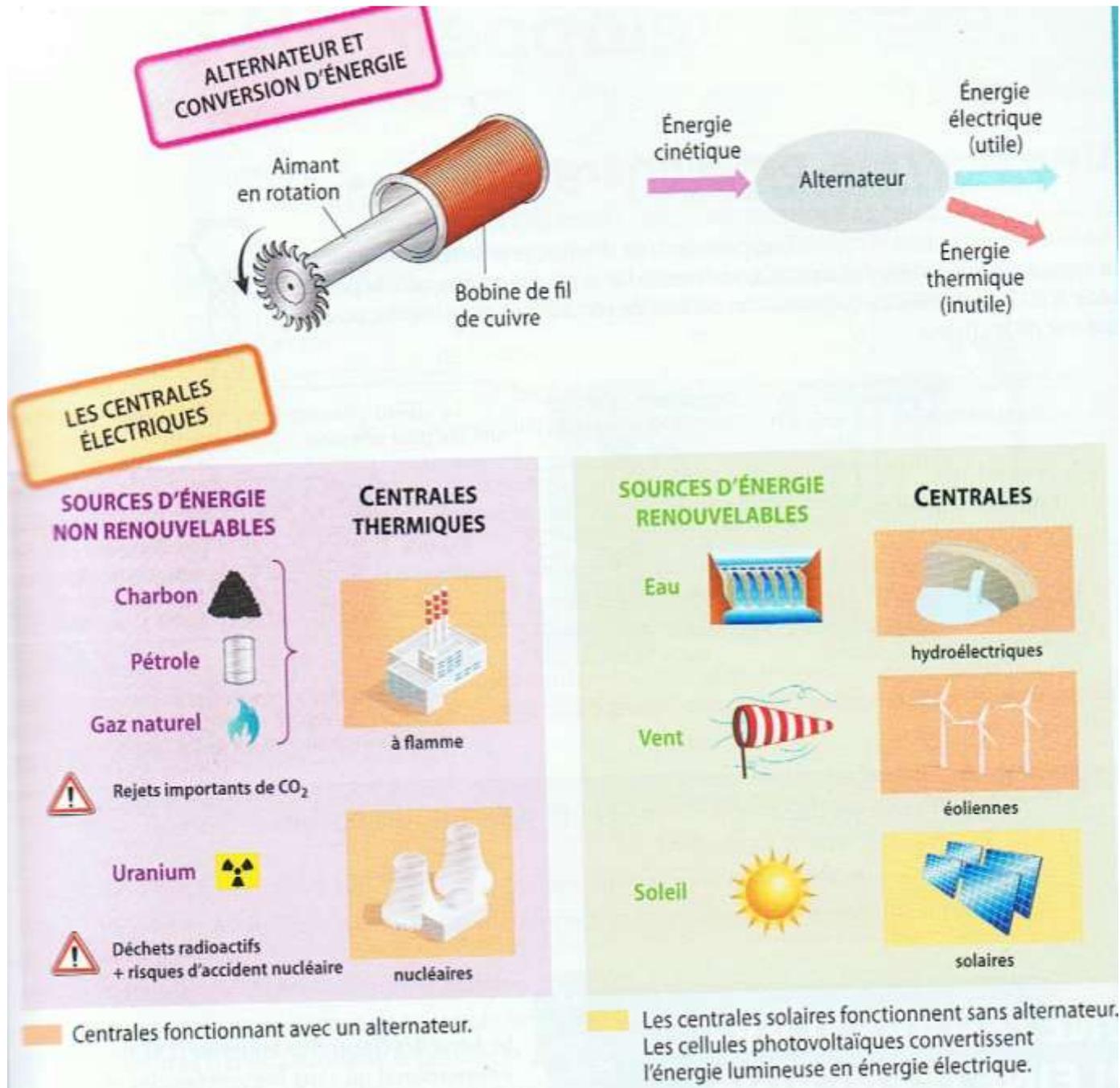
2. Combien d'éoliennes sont nécessaires pour obtenir la même quantité d'énergie électrique annuelle qu'une seule centrale nucléaire ?
3. Est-il envisageable de ne pas disposer d'énergie électrique à tout moment ? Justifie à l'aide d'exemples.
4. L'approvisionnement en énergie électrique te semble-t-il plus important que l'impact sur l'environnement ?

**Débattre en classe**

5. Quelles sont les règles à respecter pour débattre en classe (écoute, prise de parole, etc.) ?

**Conclure**

6. Après avoir écouté les arguments et contre-arguments de chacun, quelle est ta conclusion ?



Ce qu'il faut retenir :

Un alternateur convertit l'énergie cinétique en énergie électrique et en énergie thermique.

L'énergie électrique est principalement obtenue dans les centrales thermiques à flamme ou nucléaires, hydroélectrique et éolienne grâce aux alternateurs.

Chaque type de centrale présente des avantages et des inconvénients avec lesquels il faut composer dans le cadre d'un développement durable.