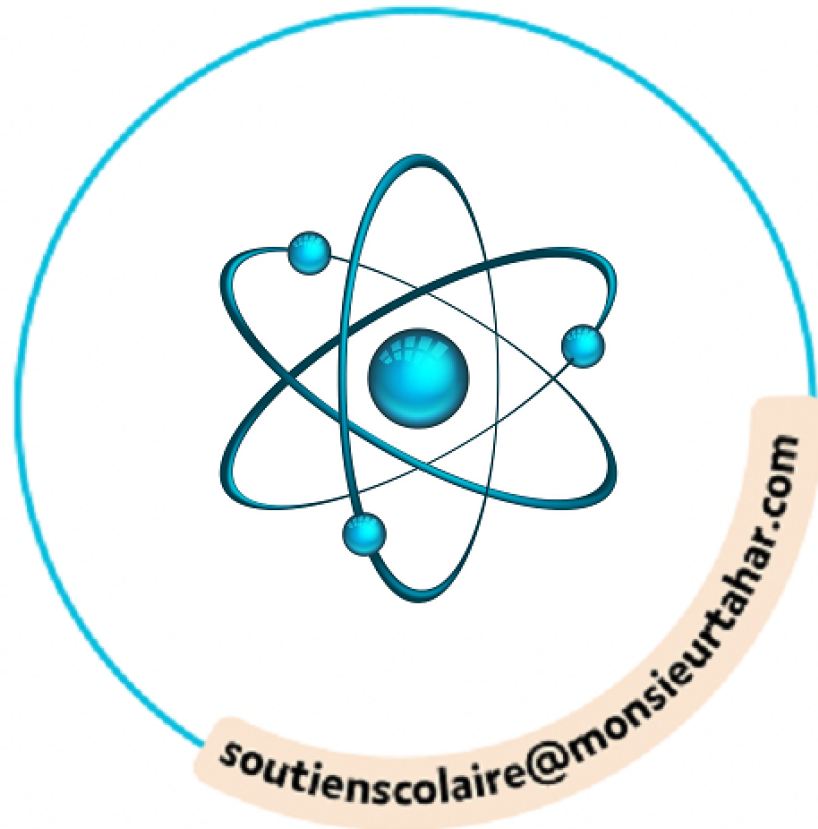
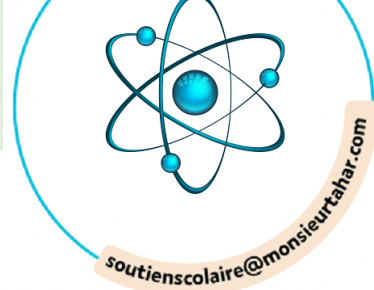


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



PHYSIQUE - CHIMIE

CHAPITRE 2



1. Convertir l'énergie mécanique en électricité

► À l'exception des centrales photovoltaïques (voir chapitre 5), le principe des **centrales électriques** sans combustion repose sur la conversion d'énergie mécanique en énergie électrique. La mise en mouvement d'une turbine par un fluide entraîne un alternateur qui produit de l'électricité. Dans les barrages hydroélectriques, les éoliennes et les hydroliennes, les pales de la turbine sont entraînées directement par l'eau ou le vent. Dans les centrales nucléaires, géothermiques ou solaires thermiques, la turbine est entraînée par le refroidissement de la vapeur d'eau chaude. Le rendement global dépend du rendement de production de l'énergie mécanique de rotation (qui dépend de la source d'**énergie primaire**) et du rendement de l'alternateur utilisé. > Unités 1 et 2

2. La conversion électrochimique

► Une pile électrochimique est constituée de deux électrodes de nature différente plongeant dans une solution conductrice. Une transformation chimique spontanée entraîne un mouvement d'électrons dans les électrodes reliées par un fil conducteur, à l'origine de la tension aux bornes de la pile. La consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile. Une **batterie ou accumulateur** est une pile dont le fonctionnement est réversible. Les piles à H_2 sont à l'étude pour les voitures électriques car elles ont l'avantage de ne rejeter que de l'eau. > Unité 3

3. Les conséquences environnementales

► La fabrication des centrales sans combustion présente des bilans carbone non nuls. Un barrage nécessite plusieurs tonnes de ciment, dont la fabrication est productrice de CO_2 . La dégradation de la matière organique inondée rejette des GES et les habitats des espèces piscicoles sont drastiquement perturbés. Par ailleurs, la demande en **lithium** a fortement augmenté avec l'essor des batteries pour téléphones portables et ordinateurs. Son extraction requiert des quantités d'eau très importantes et engendre une pollution chimique, conduisant à la destruction de la biodiversité locale. > Unité 4

4. Stockage de l'énergie

► La majorité des **énergies renouvelables** ne permet pas une production électrique continue. Afin de répondre à des besoins variables en fonction de la journée ou de la saison, il est nécessaire de stocker l'énergie électrique. Pour être stockée, l'énergie électrique doit être convertie, ce qui s'accompagne nécessairement de pertes. Les centrales hydroélectriques jouent un rôle clef dans le stockage : l'énergie électrique excédentaire permet de remonter l'eau par pompage. L'énergie potentielle ainsi stockée peut à nouveau être convertie en électricité lorsque la demande est plus forte.

► D'autres formes de stockage voient aussi le jour. Ainsi, des piles à H_2 connectées à des panneaux solaires stockent le surplus d'énergie et fournissent de l'énergie électrique pendant les jours de faible ensoleillement. Par stockage d'énergie électrostatique, les **super-condensateurs** permettent beaucoup plus de cycles de charge qu'une batterie classique et la collecte/restitution des charges est plus rapide. Enfin le volant d'inertie permet de stocker l'énergie électrique en énergie cinétique et de la restituer selon les besoins. > Unité 5

Les mots-clés du chapitre

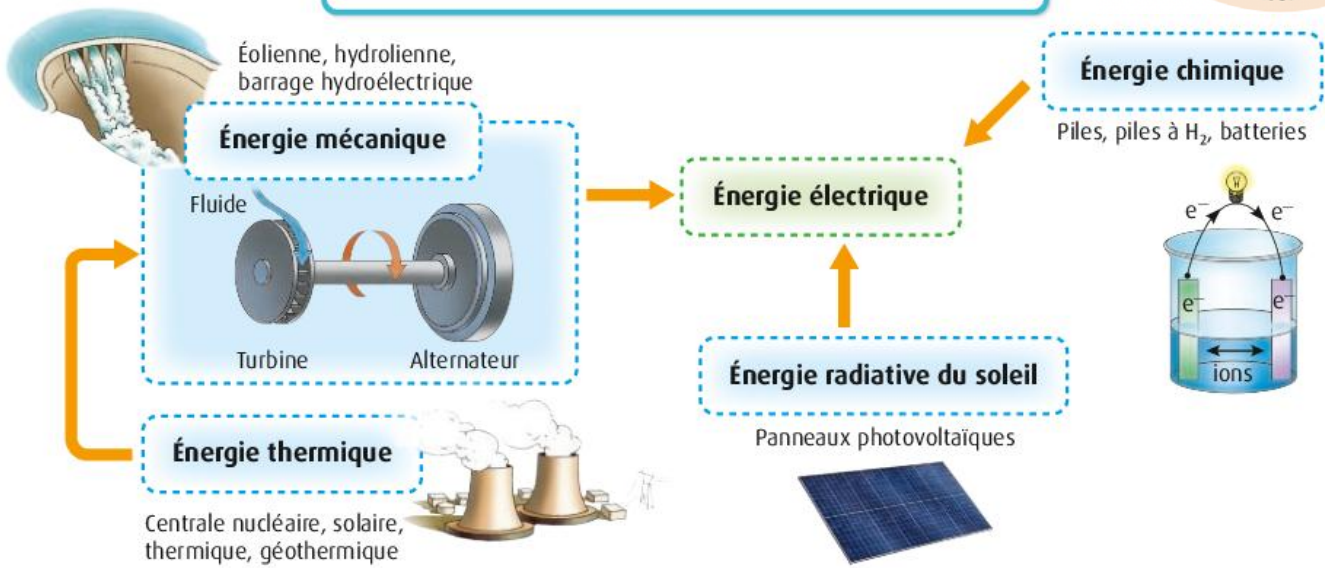
- **Centrale électrique** : Site industriel destiné à la production d'électricité.
- **Énergie primaire** : Énergie disponible dans l'environnement et directement exploitable sans transformation.
- **Batterie (ou accumulateur)** : Appareil qui stocke l'énergie électrique en énergie chimique lors de la charge et la restitue lors de la décharge.
- **Lithium** : Métal alcalin situé dans la première colonne du tableau périodique. Composant essentiel des batteries de type Lithium-ion utilisées dans les appareils mobiles (téléphones portables, ordinateurs...).
- **Énergie renouvelable** : Énergie qui, à l'échelle humaine, se renouvelle et est disponible en grande quantité. Cela correspond à l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, la biomasse et la géothermie.
- **Super-condensateur** : Condensateur (deux électrodes séparées par un isolant) particulier dont les électrodes en carbone poreux permettent un stockage plus important de charges électriques.

À noter

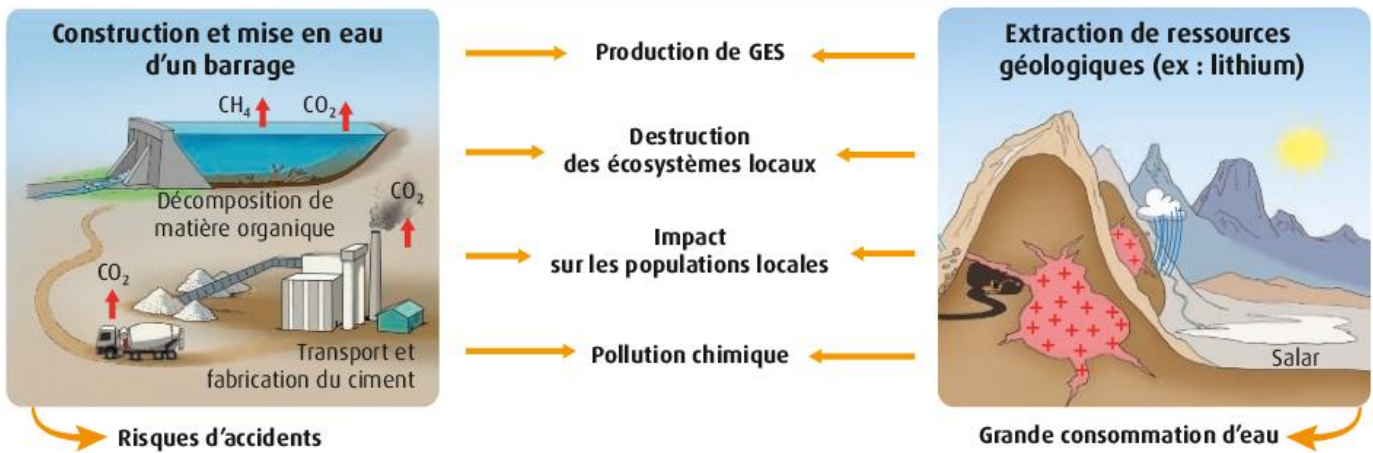
- Produire de l'énergie sans combustion n'est pas synonyme de bilan carbone nul!
- Une « tranche » de centrale nucléaire correspond à un réacteur de cette centrale.



Produire de l'électricité sans combustion...



... avec des conséquences sur l'environnement



Intermittence de la production et stockage de l'électricité

