

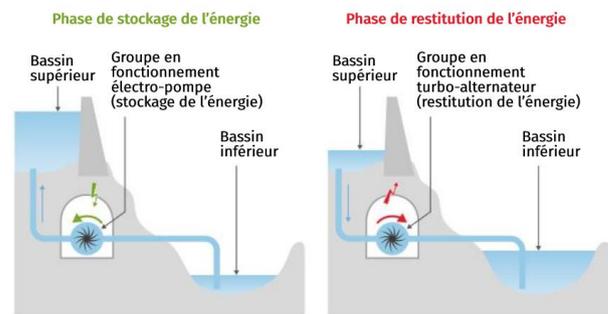
Les sources d'énergie renouvelables et qui ne nécessitent pas de réactions de combustion sont toutes intermittentes : elles ne fonctionnent pas de façon continue et ne peuvent généralement pas être commandées. L'impossibilité d'adapter la production à la consommation d'énergie électrique nécessite de stocker l'excès de production.

L'objectif de l'activité est de présenter les solutions technologiques mises en œuvre pour stocker l'énergie électrique.

Doc 1 : Les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP)

Une STEP est une usine de production d'énergie hydraulique capable de stocker de l'énergie sous forme d'énergie potentielle (énergie liée à la hauteur) : lorsque la demande en électricité est faible (la nuit par ex.) et en cas d'excès d'énergie dans le réseau, des masses d'eau sont remontées par une pompe dans un bassin supérieur. C'est donc une installation réversible de production et de stockage de l'énergie. Les performances sont intéressantes puisque son rendement de restitution varie de 65 % à 80 %. Les STEP peuvent stocker de 1 à 100 GWh.

La durée moyenne d'une STEP est 40 ans. Cette technologie de stockage est la plus utilisée dans le monde.



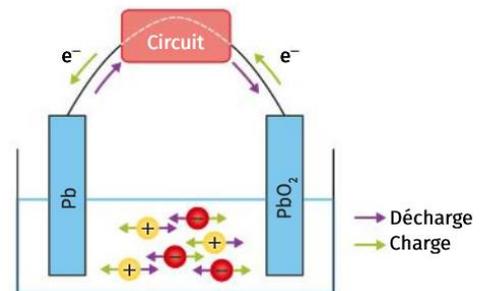
Doc 2 : Stockage à l'aide d'un accumulateur

L'appellation « batteries » de la vie courante correspond en réalité à des accumulateurs. Un accumulateur fonctionne de la même manière qu'une pile lors de sa décharge (= production d'électricité) : des réactions chimiques d'oxydoréduction produisent un courant électrique.

Mais, lors de la charge, sous l'action d'un courant électrique, la transformation chimique s'inverse : les produits formés lors de la décharge reforment alors les réactifs de départ. L'accumulateur est à nouveau chargé et l'énergie électrique est stockée sous forme chimique.

Le nombre de cycles de charges-décharges est cependant limité dans le temps : il peut atteindre 4000.

Les accumulateurs sont essentiellement utilisés pour les appareils mobiles (smartphone, appareil photo, calculatrice, voiture ...). Les batteries industrielles actuelles les plus massives peuvent stocker jusqu'à 100 MWh pendant plusieurs mois et restituer l'énergie avec une puissance maximale de 10 MW.



► Fonctionnement d'un accumulateur au plomb.

Doc 3 : Les supercondensateurs

Un super condensateur est constitué de deux cylindres métalliques séparés par un isolant. Cette technologie repose sur un dispositif dans lequel l'énergie est stockée sous forme de charges électriques accumulées sur deux électrodes au cours de la charge.

A la décharge, les deux électrodes redeviendront neutres par une circulation d'électrons (courant électrique) dans un circuit extérieur. Le principal avantage des supercondensateurs est leur puissance de charge et de décharge (de 10 kW à 5 MW), nettement supérieure à celle des batteries, mais ils peuvent stocker une plus faible quantité d'énergie. Cette propriété est notamment intéressante dans des véhicules tels que les bus de ville qui s'arrêtent et redémarrent souvent.

