

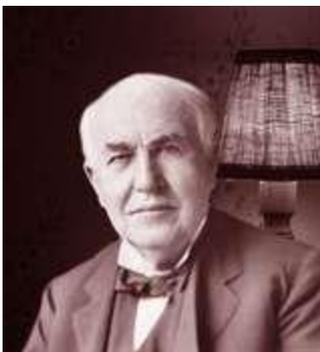
# Ressources – L'hydroélectricité

## I Histoire

L'utilisation de **l'énergie hydraulique** remonte à l'époque des Romains où elle était transformée en **énergie mécanique** grâce à une roue à aubes pour faire tourner des machines.

Ces installations étaient d'autant plus utilisées à l'époque du Moyen Âge où elles servaient notamment dans les moulins à broyer les grains de blés ou de maïs pour en faire de la farine.

Cependant la puissance de ces roues hydrauliques n'était qu'utilisée sur place, car elle était directement transformée en énergie mécanique, qui ne peut être transportée ou stockée. Ce caractère limitait son utilisation à des zones parcourues par un cours d'eau, ce qui n'était pas le cas pour la majeure partie des territoires habités.



L'histoire des centrales hydroélectriques ne commence cependant qu'en 1882 avec Thomas Edison, qui met en place la première centrale hydroélectrique aux Etats-Unis.

Cette première centrale utilisait des **dynamos** pour créer du courant continu avec la force de l'eau et produisait de l'électricité pour éclairer 85 maisons avec une capacité de 1200 lampes dans le quartier de Wall Street à New York.

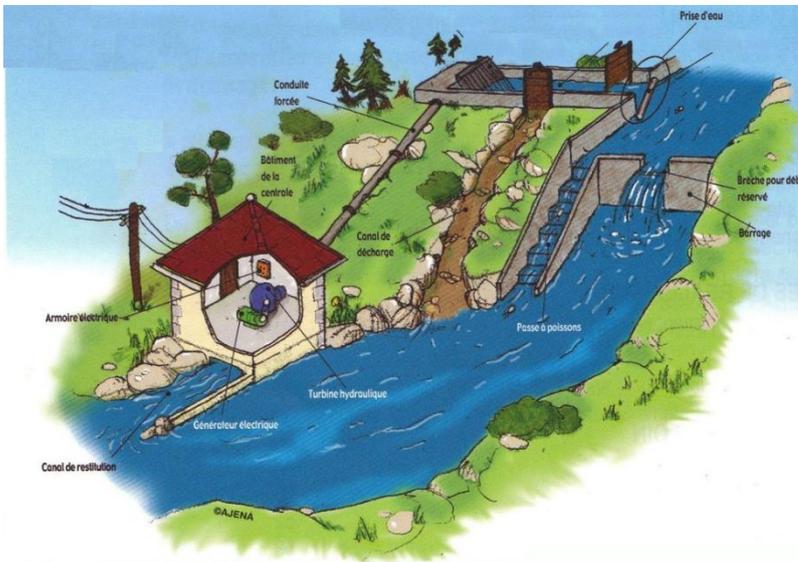
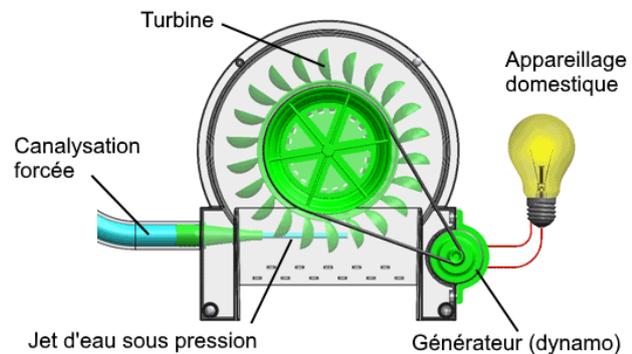
La roue à aubes est alors remplacée par **une turbine**.

Dans les années 1900, l'évolution de la technologie hydroélectrique a vu le jour en Suisse et des sociétés hydroélectriques commençaient à s'implanter dans les Alpes. En France, on a constaté une propagation rapide de l'électricité dès les années 20.

## II – Principe de fonctionnement

L'énergie hydroélectrique, ou hydroélectricité, est une énergie électrique **renouvelable** obtenue par conversion de l'énergie hydraulique (eau en mouvement) en électricité.

L'énergie cinétique de l'eau est transformée en énergie mécanique par l'intermédiaire d'une turbine, puis en énergie électrique par un générateur (alternateur, dynamo).



Pour entraîner la turbine, l'eau doit être propulsée avec de la pression, qui est obtenue à l'aide d'une canalisation forcée. L'eau provient généralement d'un bassin situé en hauteur, par rapport à la turbine.

L'installation nécessite donc un dénivelé important (à partir de 5 mètres environs).

Installé sur un cours d'eau dont le débit est régulier, ce type de production électrique est très avantageux car il fonctionne 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Contrairement aux productions photovoltaïques et éoliennes et **en temps normal**, il n'y a pas de dépendance vis-à-vis des conditions climatiques.

Les seuls risques climatiques sont les grandes gelées et les fortes sécheresses.

# Ressources – L'hydroélectricité

## III La turbine

Les turbines à action transforment la pression hydraulique en **énergie cinétique** (mouvement de rotation).

Pour une exploitation en pico-hydraulique ou micro-hydraulique il existe trois types de turbines :



La turbine Pelton :

Elle récupère l'énergie du mouvement de l'eau grâce à des augets doubles en forme de cuillère. Ces augets sont profilés pour obtenir un rendement maximum tout en permettant à l'eau de s'échapper sur les côtés de la roue. Le rendement d'une turbine Pelton est de l'ordre de 90 %.

La roue Turgo est une modification de la roue Pelton.

Le jet d'eau frappe les lames latéralement, selon un angle de 20° à 30° par rapport au plan radial de la roue. Son rendement est de l'ordre de 80 %. Ce type de roue est très utilisée en pico hydraulique, elle est généralement montée en prise directe sur l'arbre du générateur.



La turbine Banki est une évolution des roues à aube. Le flux d'eau est transversal, c'est-à-dire que l'eau s'écoule au travers des pales de la turbine. L'eau entre par un des côtés de la turbine et en ressort par le côté opposé. L'eau traverse ainsi deux fois les pales de la turbine. Le rendement d'une turbine Banki est de l'ordre de 80 %.

**Le choix de la turbine dépend des caractéristiques du site d'installation (débit, hauteur de chute)**

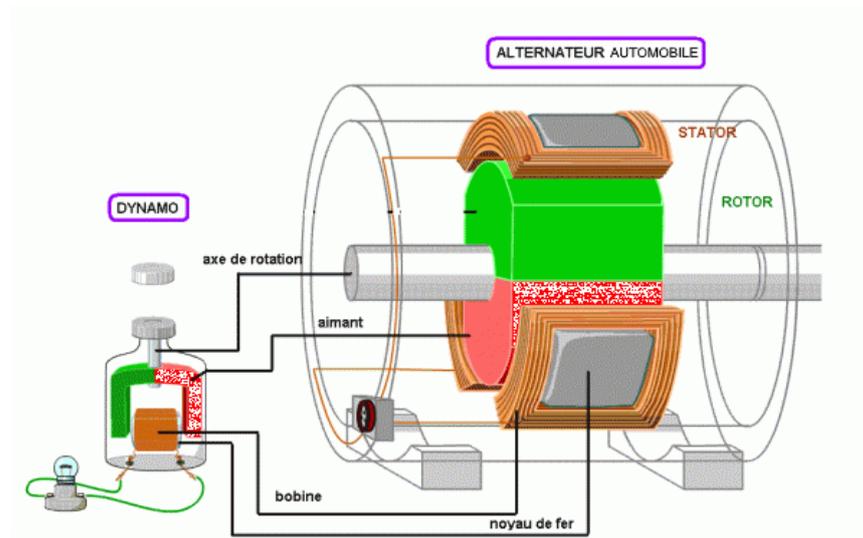
## IV Le générateur

Pour une installation de petite production (pico hydroélectricité ou micro hydroélectricité) le générateur peut être un simple alternateur de voiture ou un moteur électrique monté en générateur.

Un aimant tourne autour d'un bobinage.

Cette rotation provoque le passage successif des deux pôles de l'aimant de façon régulière et rapide. Un courant électrique est alors induit dans le bobinage.

Ce courant dépend de la vitesse de rotation du rotor.



## V Exemple d'installation

Micro turbine hydro



### Caractéristiques

- turbine en acier inoxydable à flux transversal
- changement facile de l'ajutage pour s'adapter aux conditions de flux
- hauteur de chute: 2.5m à 90m
- débit/flux: 0.2 to 3.5 l/s
- puissance: 50 à 500W
- alternateur: prise directe, aimant permanent, refroidi par l'eau, stator et bobinage ajusté au site, haute puissance, haute force, roulement sceller 25mm, hélice en acier inoxydable 25mm