



# L'énergie hydraulique



Les rivières et les fleuves sont une source très utilisée d'énergie propre ! L'énergie hydraulique utilise la force de l'eau en mouvement pour produire de l'électricité, au moyen de turbines idéalement placées.



## À la source

# L'eau : une ressource puissante et renouvelable

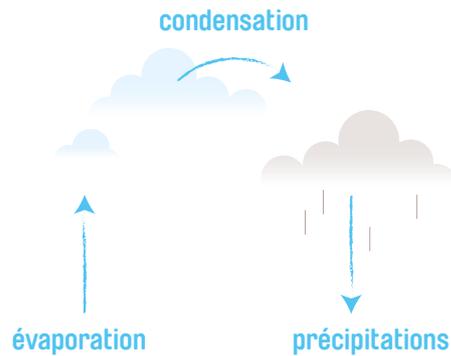
De l'eau, on en trouve beaucoup sur notre planète. C'est pour cette raison d'ailleurs que l'on appelle la Terre « la planète bleue ». L'eau poursuit un cycle sous différentes formes :

- 1 Elle s'évapore du sol et des océans
- 2 Elle se condense en nuages
- 3 Elle retourne sous forme de pluie sur les continents, et alimente les rivières, les fleuves, les lacs, les mers et les océans

Pour produire de l'électricité, on exploite le mouvement de l'eau, son débit. Ce mode de production d'énergie est l'un des plus propres et des plus efficaces. Il s'appuie sur une ressource puissante et durable qui n'a pas besoin d'être transformée.

**Débit**  
n. masculin

Quantité d'eau, ou volume, qu'un cours d'eau véhicule par seconde. Par exemple, le débit du Rhône lors de son passage à Sion (VS) est en moyenne de 93,3 m<sup>3</sup> par seconde.



## Carte d'identité L'énergie hydraulique



### Source

Précipitations, eau de la fonte des neiges et glaces, fleuves et rivières

### Utilisation

Production d'électricité

### Installations

Centrales à accumulation  
Centrales au fil de l'eau  
Centrales de pompage-turbinage

### Catégorie

Énergie renouvelable

En Suisse, il existe **705** centrales d'une puissance égale ou supérieure à 300 kW.



### Impact sur l'environnement

Impact sur le paysage et parfois sur les écosystèmes



### Production

Disponible toute l'année, mais dépend des conditions météorologiques (température, pluie, etc.)



### Rendement

Très bon, entre 70 et 90 %



### Espérance de vie

Très longue (plus de 100 ans)



### Signe distinctif

Première des énergies renouvelables de Suisse, elle représente près de 60 % de la production du pays en électricité



L'énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes



## Comment ça marche ?

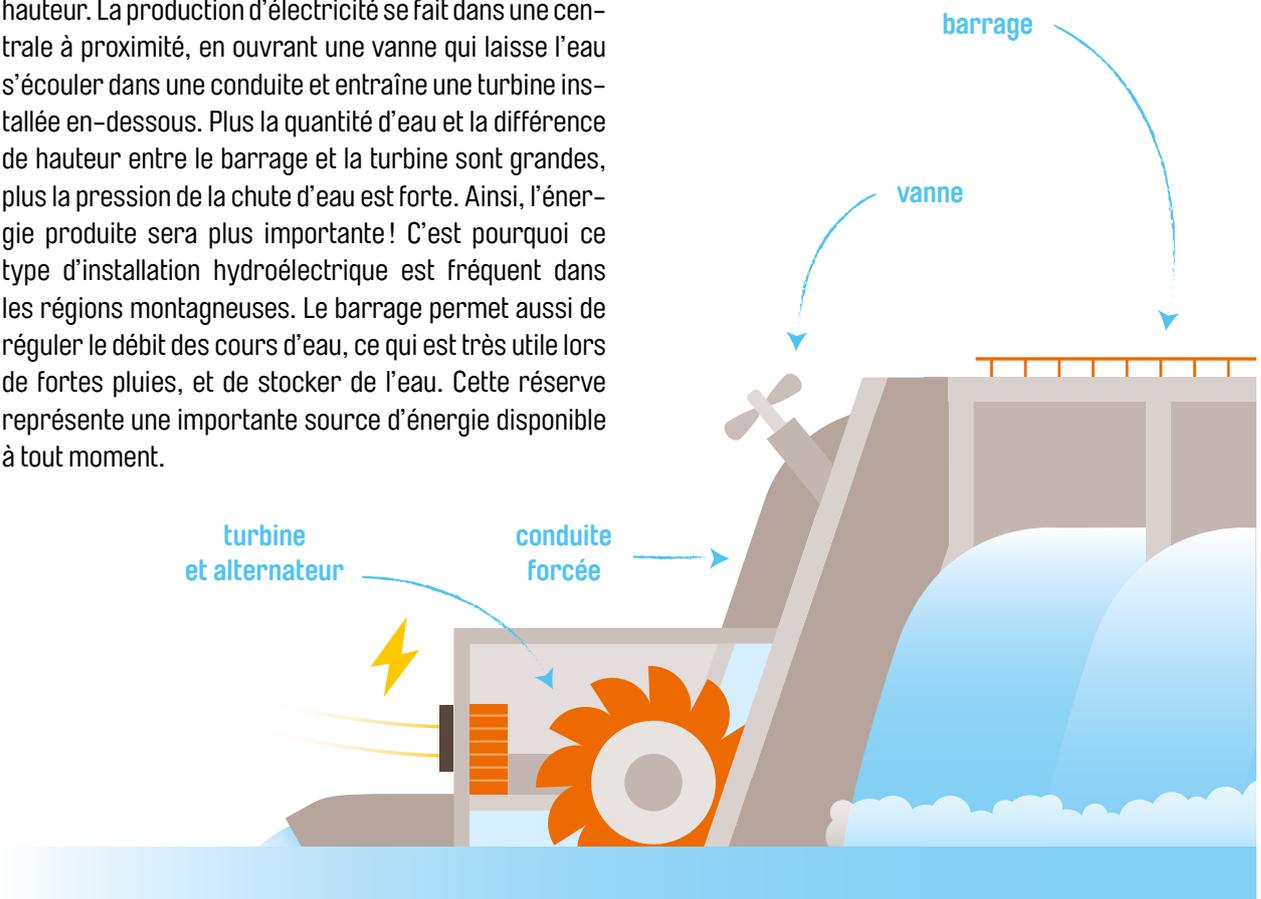


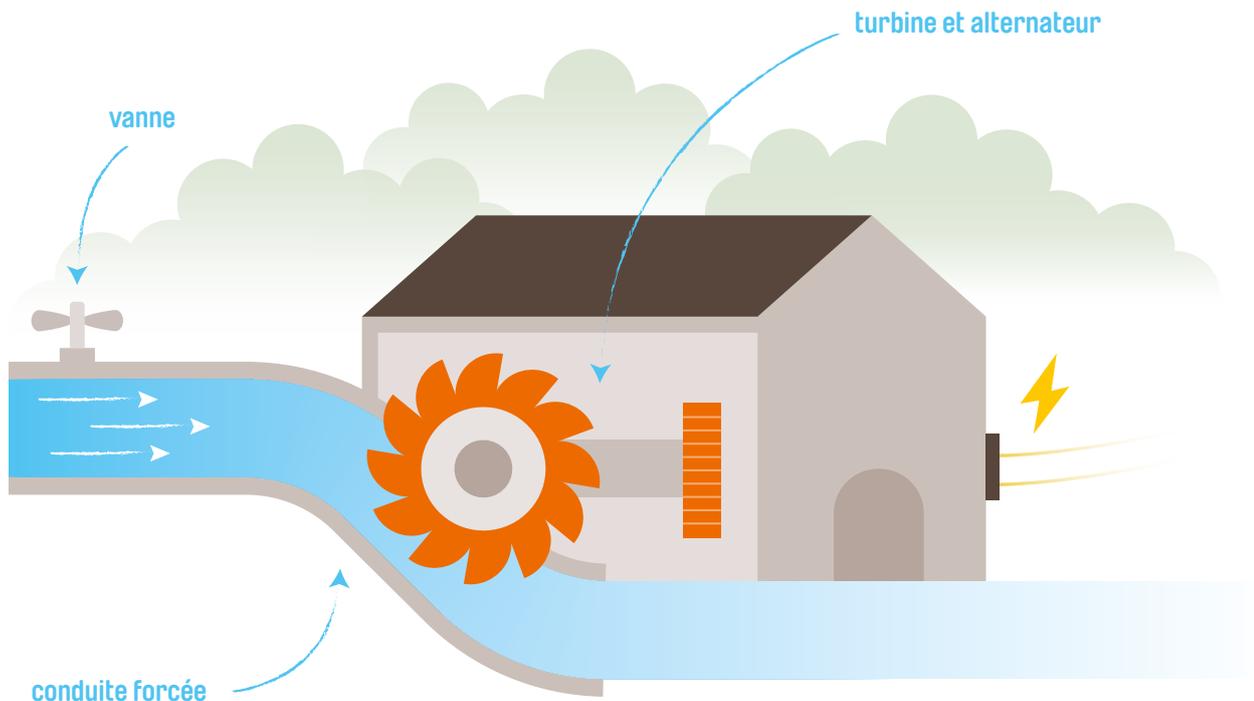
Les centrales hydroélectriques exploitent la force de l'eau pour faire tourner une turbine et produire de l'électricité.

**1**

### Les centrales à accumulation : profiter de la hauteur des montagnes

Un barrage retient l'eau d'un lac naturel ou artificiel en hauteur. La production d'électricité se fait dans une centrale à proximité, en ouvrant une vanne qui laisse l'eau s'écouler dans une conduite et entraîne une turbine installée en-dessous. Plus la quantité d'eau et la différence de hauteur entre le barrage et la turbine sont grandes, plus la pression de la chute d'eau est forte. Ainsi, l'énergie produite sera plus importante ! C'est pourquoi ce type d'installation hydroélectrique est fréquent dans les régions montagneuses. Le barrage permet aussi de réguler le débit des cours d'eau, ce qui est très utile lors de fortes pluies, et de stocker de l'eau. Cette réserve représente une importante source d'énergie disponible à tout moment.





## 2 Les centrales au fil de l'eau : utiliser le débit des cours d'eau

Les centrales au fil de l'eau utilisent l'énergie des rivières et des fleuves. On les appelle aussi centrales « à basse chute », contrairement aux centrales à accumulation dites « à haute chute ». L'eau des rivières ou des fleuves est dirigée vers des turbines à travers des conduites. Elle est ensuite rendue intacte, sans avoir été retenue ni stockée. Avec ce type de centrales, on ne peut choisir ni quand, ni combien d'électricité est produite. C'est le dénivelé et la quantité d'eau disponible qui influencent la production. Cela dépend donc des événements climatiques (pluies, sécheresse, saisons, etc.) : la production est maximale au printemps, lorsque la neige fond et qu'il pleut souvent.

# 2 à 3 m

Dans les centrales au fil de l'eau, l'énergie hydraulique peut être exploitée à partir d'une hauteur de deux à trois mètres déjà.

## 3 Les centrales de pompage-turbinage : pomper et réutiliser l'eau

Le pompage-turbinage, c'est comme une grande batterie d'eau. On l'utilise comme méthode de stockage. Quand il y a trop d'électricité sur le réseau national, cette énergie sert à pomper de l'eau vers un réservoir en hauteur. Quand on a besoin d'électricité, il suffit de laisser l'eau redescendre pour faire tourner des turbines et produire de l'électricité. Cela permet de stocker et d'utiliser l'énergie en cas de besoin, et donc équilibrer la production et la consommation d'électricité dans la région !

 Voir les vidéos explicatives sur : [explorateurs-energie.ch](http://explorateurs-energie.ch)



L'énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes



## Un peu d'histoire...

### Dès l'Antiquité Les premières roues hydrauliques

Les premières roues hydrauliques dans l'Empire romain sont datées du 1<sup>er</sup> siècle avant notre ère. Ces roues ont permis partout dans le monde de remplacer la force des bras par celle de l'eau. Posée sur une rivière, la roue hydraulique actionne en tournant un mécanisme qui permet de moudre des céréales, pomper de l'eau, scier du bois, et bien d'autres usages encore !



Benoît Fourneyron

# 1878

C'est l'année où l'on a commencé à produire de l'électricité grâce à la force hydraulique, en Angleterre.

### Fin du 18<sup>e</sup> siècle Les turbines : du mécanique à l'électrique

Dès la fin du 18<sup>e</sup> siècle, le Bâlois Leonhard Euler, conçoit une turbine capable d'exploiter à la fois la pression exercée par l'eau, la vitesse du courant (énergie cinétique) et la hauteur de chute de l'eau (énergie potentielle). Au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, le Français Benoît Fourneyron invente la première turbine hydraulique utilisée pour produire de l'électricité. Par la suite, de nombreux chercheurs améliorent le système selon les caractéristiques du lieu où il est utilisé.

**La Suisse exploite depuis longtemps l'énergie hydraulique. Dans les années 1970, elle se trouvait même à l'origine de 90 % de l'électricité produite par notre pays. Le développement des centrales nucléaires a fait baisser ce pourcentage autour de 1985 à 60 %. Aujourd'hui, environ 57 % de notre production d'électricité est d'origine hydraulique.**



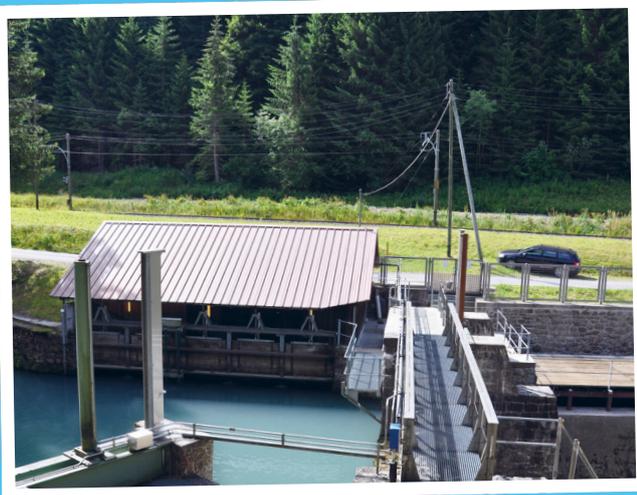
### Centrale hydraulique de Rivaz

Sa production permet de fournir de l'électricité à environ 840 familles du Lavaux.



### Prise d'eau à Sembrancher (VS)

En Suisse romande, la plupart des centrales se trouvent sur le Rhône ou ses affluents. Il y en a notamment dans la région genevoise (Verbois, Chancy-Pougny et Seujet), et à la frontière entre les cantons de Vaud et du Valais (Lavey).



### Centrale au fil de l'eau, Pont de la Tine, Le Sépey (VD)

Ces centrales sont nombreuses en Suisse qui compte beaucoup de rivières au débit important, comme le Rhône, le Rhin ou encore l'Aar.



### Barrage de l'Hongrin (VD)

Les barrages produisent de grandes quantités d'électricité.

Leur fonctionnement permet aussi de contrôler le moment où l'on souhaite produire de l'énergie, ce qui est très intéressant : en effet, nos besoins ne sont pas réguliers. Par exemple, nous consommons beaucoup d'électricité en fin de journée, pour nous éclairer et cuisiner, et très peu au milieu de la nuit, quand tout le monde dort.

### Le savais-tu ?

“ Le plus haut barrage-poids du monde est celui de la Grande-Dixence en Valais. Situé à 2'365 mètres d'altitude, il forme un lac de plus de 200 mètres de profondeur. 💧



### Turbine Pelton

Inventée en 1879 par l'Américain Lester Allan Pelton, la turbine Pelton reste fréquemment utilisée dans les centrales hydroélectriques.