



# L'énergie hydraulique



Les rivières et les fleuves sont une source presque illimitée 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

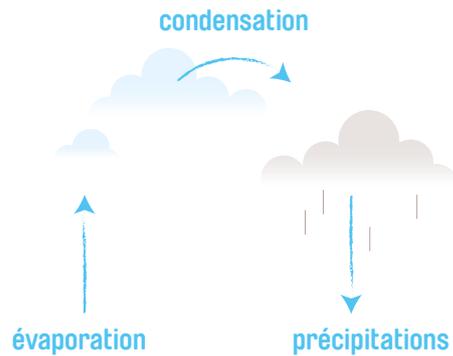
De l'eau, on en trouve beaucoup sur notre planète. C'est pour cette raison d'ailleurs que l'on appelle la Terre « la planète bleue ». L'eau poursuit un cycle sous différentes formes :

- 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 presque illimitée 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

Barrages (accumulation)  
Installations au fil de l'eau  
Petites hydrauliques

### Catégorie

Énergie renouvelable

En Suisse, il existe **713** centrales hydroélectriques de plus de 300 kW, dont 595 au fil de l'eau.



### Impact sur l'environnement

Impact sur le paysage et parfois sur l'écosystème



### Production

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



### Rendement

Très bon, 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 ?



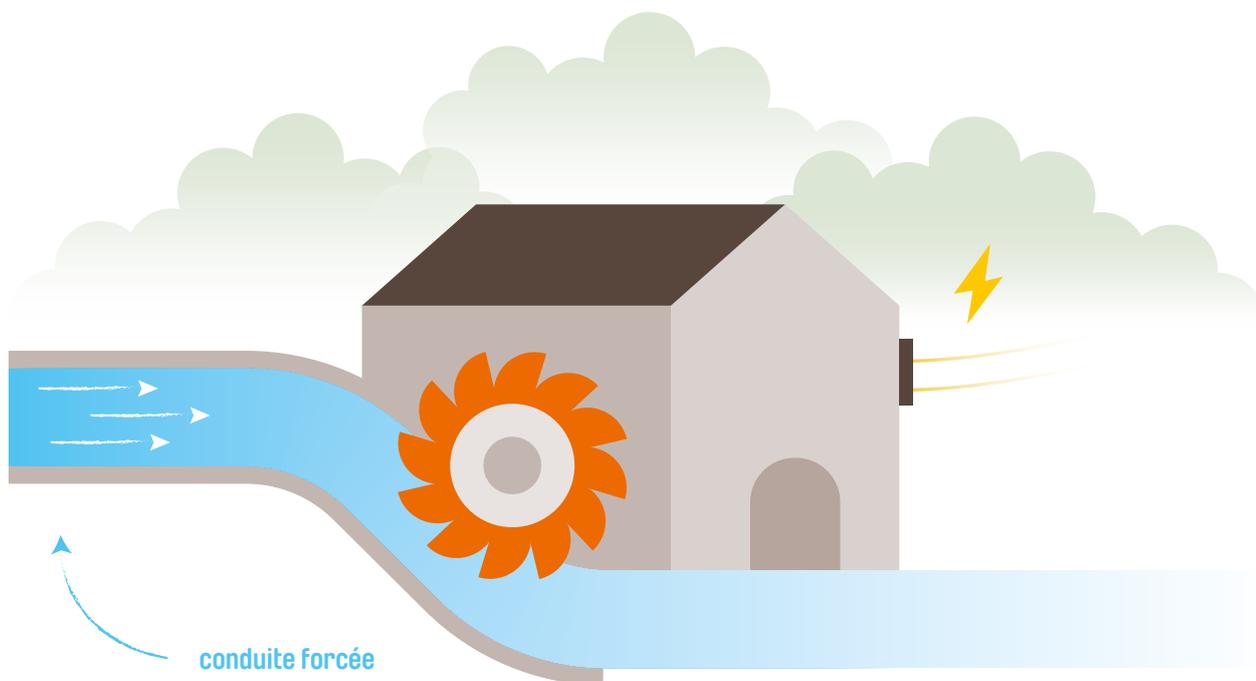
Il existe principalement trois manières d'exploiter l'énergie de l'eau, selon le lieu où l'on se trouve.

**1**

### Les barrages : accumuler l'eau pour contrôler le débit

Un barrage, c'est un mur construit dans la vallée d'une rivière. L'eau s'accumule derrière ce mur et forme un lac. Lorsque l'on veut produire de l'électricité, on ouvre une vanne (un gros robinet), et l'eau qui s'écoule dans la conduite, entraîne la roue de la turbine située bien plus bas. En montagne, ces installations ont l'avantage de disposer de grandes chutes. Et, plus la différence de hauteur entre la surface du lac (l'endroit où se trouve l'eau) et les turbines est grande, plus la pression est élevée et plus l'électricité produite est importante. L'avantage, c'est que l'on choisit quand on souhaite ouvrir la vanne, ce qui permet de contrôler la quantité et le moment où l'on produit de l'électricité.





## 2 Les installations au fil de l'eau : utiliser le débit des rivières

Ces installations hydrauliques sont installées sur des rivières au débit d'eau important. Elles prennent la forme de ponts, qui permettent aux véhicules de traverser la rivière. À l'intérieur de ces ponts se trouvent les turbines. Dans ces installations, c'est le débit du cours d'eau qui détermine la quantité d'énergie générée. On ne peut choisir ni quand, ni combien d'électricité elles produisent. La production est maximale au printemps, lors de la fonte des neiges et alors que les fortes précipitations sont nombreuses, et faible en été en raison de la sécheresse. On dit que ce sont des centrales hydrauliques « à basse chute », contrairement aux barrages de montagne « à haute chute ».

# 2 à 3 m

L'énergie hydroélectrique peut être exploitée à partir d'une hauteur de chute de deux à trois mètres déjà.

## 3 Les petites hydrauliques (au fil de l'eau) : utiliser le débit des rivières en dénivelé

Comme les moulins hydrauliques du passé, les petites centrales hydrauliques (moins de 10 mégawatts) se situent le long des rivières, à un endroit où la dénivellation est importante. L'installation « emprunte » de l'eau à la rivière en la faisant passer par une conduite forcée qui l'amène jusqu'à une turbine qui permet de produire de l'électricité. Ensuite, l'eau est rendue, intacte, à la rivière.

Le savais-tu ?

“ Dans le monde, les plus grands producteurs d'énergie hydroélectrique sont : la Chine, le Brésil, le Canada et les États-Unis. ”



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.**

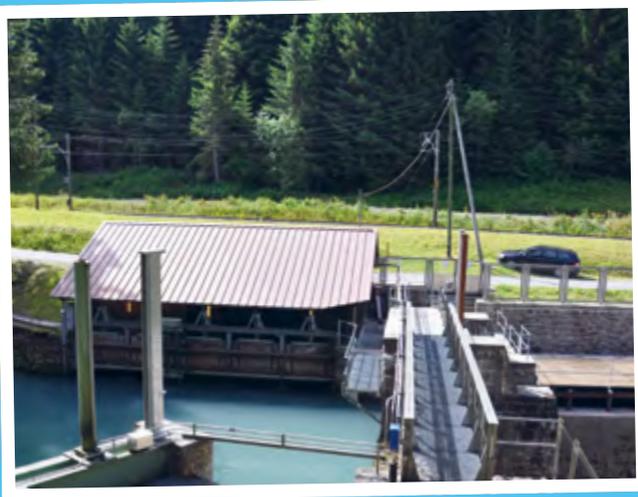


**Conduite forcée de la petite centrale hydraulique de Rivaz**  
 Sa production d'électricité permet de fournir de l'électricité à environ 840 familles du Lavaux.



**Centrale au fil de l'eau, Sembrancher (VS)**

En Suisse romande, la plupart de ces installations 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.



**L'imposant mur du barrage de la Grande-Dixence (VS)**

Les barrages produisent de grande quantité 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.