

Nom :	L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE
Prénom :	Fiche ressource
Date :	Connaître les méthodes de transformation de l'énergie hydraulique

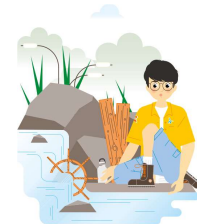
INTRODUCTION

L'énergie hydraulique est une énergie renouvelable qui est produite par la force de l'eau. Aussi appelée hydroélectricité, elle peut être générée par toutes les formes de mouvements d'eau. Courants marins, chutes d'eau, marées, vagues... chaque phénomène produit une force hydraulique qui va, suite à un processus mécanique, créer de l'électricité à l'aide de turbines placées stratégiquement. Ce moyen de transformer l'énergie est avantageux car les rivières et les fleuves sont une source illimitée d'énergie propre !

L'eau : une source puissante et illimitée

De l'eau, on en trouve beaucoup sur notre planète. Comme tu le sais sans doute, elle poursuit, sous différentes formes, un cycle :

- 1 – l'eau s'évapore du sol et des océans ;
- 2 – elle se condense en nuages ;
- 3 – elle retourne sous forme de pluie sur les continents, et sous forme de ruisseaux, de rivières, de fleuves et de lacs dans les mers et les océans.



L'énergie hydraulique fonctionne un peu comme l'énergie éolienne : le mouvement de l'eau fait tourner une turbine qui produit de l'électricité. Plus l'eau coule vite, plus l'énergie produite est importante. Ce mode de production d'électricité est l'un des plus propres et des plus efficaces. Il s'appuie sur une ressource puissante et illimitée qui n'a pas besoin d'être transformée : l'eau passe à travers une centrale, et en ressort intacte !

Un peu d'histoire

Une histoire vieille de plus de 2000 ans

Depuis plus de 2000 ans, l'Humanité utilise la force de l'eau qui coule pour remplacer celle des bras ! Le principe du moulin à eau, connu depuis l'Antiquité, consiste à poser une roue sur une rivière. En tournant, elle actionne un mécanisme qui produit un mouvement régulier utilisé pour moudre des céréales, pomper de l'eau, scier du bois, et bien d'autres usages encore !

Les turbines : Du mécanique à l'électrique

Dès la fin du 18^e 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 début du 19^e siècle, les premières turbines sont installées pour faire fonctionner les machines de fabriques à papier. À la fin du 19^e siècle, les premières turbines électriques font leur apparition.

La France, un pays adapté à production d'hydroélectricité

L'énergie hydraulique en France est particulièrement facile à produire. Cela est dû aux nombreuses ressources hydrauliques que compte le pays. Selon le mouvement de l'eau utilisé, le type de centrale hydroélectrique change. En France, les centrales hydroélectriques utilisent l'énergie des chutes, produite par les barrages, l'énergie des marées, mais aussi l'énergie des courants marins. L'énergie hydraulique produite par la force de l'eau est convertie en énergie mécanique, qui est elle-même transformée en électricité. Une fois générée, l'électricité est acheminée par le réseau électrique français.

En France, il y a environ 2300 centrales hydroélectriques, de différentes tailles, qui sont utilisées. L'énergie hydraulique en France représente la ressource la plus importante des énergies renouvelables qui sont produites sur le territoire. La production hydroélectrique se place loin devant l'éolien et le solaire. Cette part s'élève à 70 % du total de l'énergie renouvelable produite dans le pays.

Grâce à ses nombreuses installations hydroélectriques, la France est le 2e producteur européen d'hydroélectricité, derrière la Norvège. La production d'énergie hydraulique en France est capitale. Cette énergie renouvelable est inépuisable et les ressources du territoire permettent de prévoir un bel avenir à l'hydroélectricité. Le développement de l'énergie hydraulique en France est fortement encouragé et permet d'espérer une production évolutive. Cela pourrait par exemple venir remplacer, à terme, l'utilisation de l'énergie nucléaire ou du gaz, qui restent quant à eux la principale ressource énergétique mondiale.

Carte d'identité

Source

Eau des fleuves et des rivières

Utilisation

Production d'électricité

Installations

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

Catégorie

Énergie renouvelable

Impact sur l'environnement

Impact sur le paysage et parfois sur l'écosystème

Production

Disponible toute l'année, mais dépend des conditions météorologiques (installations au fil de l'eau)

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 suisse d'électricité et 11% de la production d'électricité Française qui est en majeure partie assurée par le nucléaire.

Comment utilise-t-on l'énergie hydraulique ?

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

- En montagne, les barrages permettent d'exploiter de grandes chutes
- Sur les fleuves et les rivières, les installations au fil de l'eau utilisent la force du courant
- Le long des rivières où la dénivellation est importante, les petites hydrauliques exploitent la pression et le courant

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. De cette façon, on peut contrôler la quantité et le moment où l'on produit de l'électricité, ce qui est pratique. 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.

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. Donc plus les turbines tournent vite et donc plus on peut produire d'électricité...

Les installations au fil de l'eau : utiliser le débit des fleuves

La France est traversée par de grands fleuves et compte beaucoup de rivières au débit important. Sur le Rhône ou le Rhin, ces installations hydrauliques sont complétées par des ponts, qui permettent aux véhicules de traverser la rivière. À l'intérieur de ces ponts se trouvent les turbines. On dit que ce sont des centrales hydrauliques « à basse chute », contrairement aux barrages de montagne « à haute chute ».

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 elle produit. 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.

Les petites hydrauliques : utiliser le débit des rivières en dénivelé

Comme les moulins 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 pour l'amener jusqu'à une turbine qui va produire de l'électricité. Puis l'eau est rendue, intacte, à la rivière.



Barrage de Génissiat en 2009



Barrage de Donzère-Mondragon en 2010

Voici une vidéo d'illustration faite par EDF sur le fonctionnement d'une centrale hydroélectrique :