



DOCUMENT 1

Généralités sur les centrales hydrauliques

Les centrales hydrauliques sont construites sur le principe qui consiste à utiliser l'énergie mécanique de l'eau pour faire tourner une turbine, qui elle-même entraîne un alternateur produisant de l'électricité injectable sur le réseau.

On peut distinguer deux types de centrales :

- celles implantées tout au long du fil d'un cours d'eau;
- celles utilisant les marées, les courants marins ou la houle.

En se basant sur une ressource naturelle comme l'eau de nos rivières et de nos océans, l'énergie hydraulique est renouvelable et durable. Elle est donc à ce jour l'énergie renouvelable la plus utilisée en France, pays qui dispose par ailleurs de prédispositions géographiques favorables à l'hydraulique à l'instar des reliefs montagneux importants des Alpes. Aujourd'hui, l'hydroélectricité représente environ 12 % du mix énergétique français, soit plus que le solaire, l'éolien et les autres énergies en cours de désuétude réunis (charbon, fioul...). Au niveau mondial, cette énergie renouvelable représente 16 % du mix énergétique, soit une part significative.

DOCUMENT 2

Comment fabrique-t-on l'électricité ?

📺 Vidéo « Comment fabrique-t-on l'électricité ? »



© Unisciel/Université Lille 1 – <https://kezako.unisciel.fr/>

DOCUMENT 3

Les centrales gravitaires

Les centrales gravitaires sont celles mettant à profit la dénivellation entre le réservoir et la centrale. On peut les classer selon leur emplacement géographique.

De lac ou de haute chute

Elles sont surtout présentes dans les sites de haute montagne. Elles sont caractérisées par un débit faible et un dénivelé très fort avec une chute supérieure à 300 m. Le barrage s'oppose à l'écoulement naturel de l'eau pour former un lac de retenue. Ce lac est alimenté par l'eau des torrents, la fonte des neiges et des glaciers. En France, la plus grande hauteur de chute est celle de Portillon en Haute-Garonne (1 420 m).

D'éclusée ou de moyenne chute

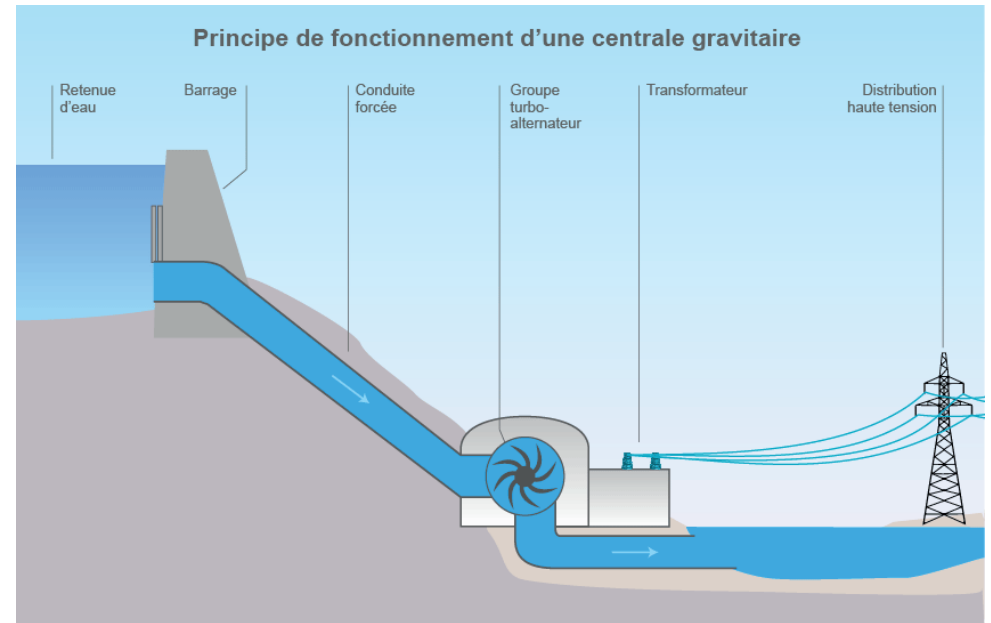
Elles sont surtout installées en moyenne montagne et dans les régions de bas relief. Elles sont caractérisées par un débit moyen et un dénivelé assez fort avec une chute comprise entre 30 et 300 m.

Au fil de l'eau ou de basse chute

Elles sont implantées sur le cours de grands fleuves ou de grandes rivières. Elles sont caractérisées par un débit très fort et un dénivelé faible avec une chute de moins de 30 m. Dans ce cas, il n'y a pas de retenue d'eau et l'électricité est produite en temps réel.

DOCUMENT 4

Principe de fonctionnement d'une centrale gravitaire



Source : Connaissances des énergies

DOCUMENT 5

Avantages et inconvénients des centrales gravitaires

L'énergie hydroélectrique est une source d'énergie renouvelable. Un avantage important puisque cela signifie que cette énergie sera disponible tant qu'il y aura de l'eau douce ou salée sur terre.

La production d'énergie grâce au système hydroélectrique est la plus économique. Ce système nécessite un investissement important, en raison de la création des barrages et de l'entretien qu'ils nécessitent mais, ensuite, les précipitations assurent la gratuité et la disponibilité en continue de la matière première.

Évidemment, cette énergie propre ne possède pas que des avantages. La variation des conditions météorologiques, en particulier la possibilité qu'il y ait de longues périodes de sécheresse, la rend très dépendante des agents atmosphériques, qui sont bien sûr imprévisibles. La construction de barrages et de centrales s'accompagne dans la plupart des cas d'un effet indésirable pour l'environnement, de possibles déboisages dans les zones montagneuses, ainsi qu'un dérèglement de l'équilibre de l'écosystème naturel.

DOCUMENT 6

Albanie, les barrages de la discorde

📺 Vidéo « Albanie, les barrages de la discorde »



© France 24

https://www.youtube.com/watch?v=muZt8FPqVnA&ab_channel=FRANCE24

DOCUMENT 7

Les centrales gravitaires

Le principe d'une centrale marémotrice s'appuie sur une énergie potentielle : cette source d'énergie utilise le marnage pour produire de l'électricité, en exploitant la différence de hauteur entre deux bassins séparés par un barrage.

La centrale de la Rance en Bretagne a été la première grande centrale marémotrice dans le monde et longtemps la plus puissante avec une capacité installée de 240 MW.

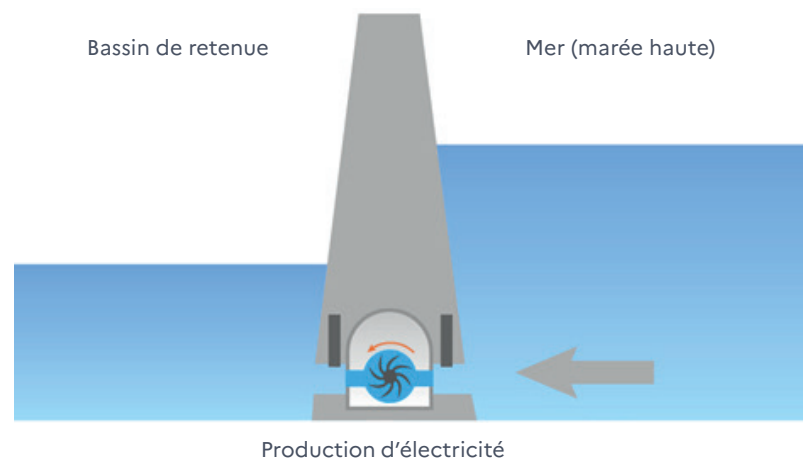
La durée d'exploitation d'une centrale marémotrice peut dépasser 100 ans. Sur un site donné, cette énergie peut en outre fournir une production massive avec une bonne prédictibilité de la fourniture d'énergie électrique, et à un faible coût de production en phase d'exploitation (proche de celui de l'hydraulique en montagne).

Les impacts environnementaux potentiels (en particulier une perturbation de l'écosystème durant la phase de travaux d'une centrale) sont souvent jugés comme rédhibitoires pour généraliser des systèmes marémoteurs sur les côtes à fort marnage. C'est la principale raison pour laquelle peu de projets ont vu le jour depuis des dizaines d'années alors qu'il s'agit d'une technologie mature.

DOCUMENT 8

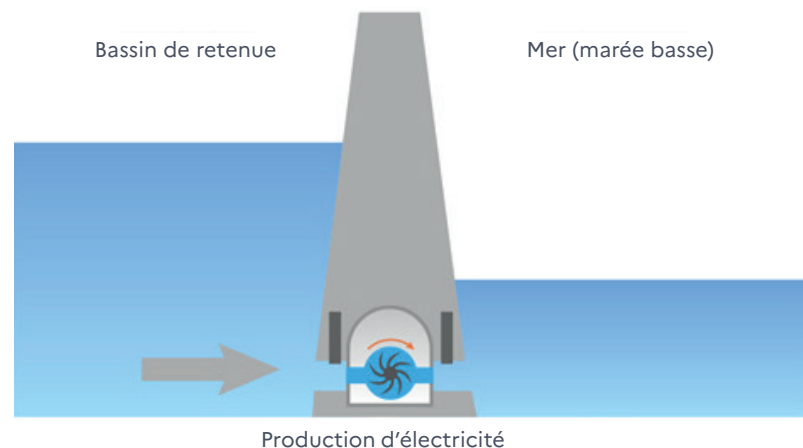
Schéma de fonctionnement d'une centrale marémotrice

Simple effet au remplissage



Source : Connaissances des énergies

Simple effet au vidage



Source : Connaissances des énergies

DOCUMENT 9

Les centrales houlomotrices

L'énergie houlomotrice désigne la production d'énergie électrique à partir de la houle, c'est-à-dire à partir de vagues successives nées de l'effet du vent à la surface de la mer et parfois propagées sur de très longues distances.

Différents mécanismes permettent de capter et de transformer l'énergie potentielle et cinétique de ces oscillations de la mer : balanciers et flotteurs actionnant des vérins pneumatiques ou hydrauliques, systèmes de compression à eau ou à air reliés à des turbines, etc.

Selon l'industrie européenne des énergies marines, 100 GW de capacités utilisant l'énergie des vagues et des courants marins pourraient être déployés en Europe d'ici 2050. Un potentiel capable de couvrir 10 % des besoins en électricité de notre continent.

Si de nombreuses start-up s'activent de par le monde au développement de projets houlomoteurs et à la mise au point de prototypes, aucun, jusqu'ici, n'a atteint le stade d'une exploitation commerciale, du moins en Europe.

DOCUMENT 10

Le fonctionnement d'une hydrolienne

📺 Vidéo « Le fonctionnement d'une hydrolienne »



<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-fonctionnement-d-une-hydrolienne>

© EDF