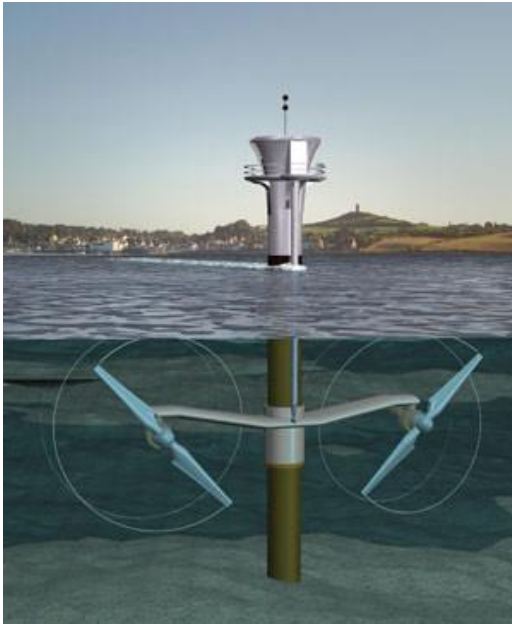


# L'ENERGIE HYDROLIENNE

## Document 1 : L'hydrolienne, éolienne sous-marine

(source [http://www.ecosources.info/dossiers/Hydrolienne\\_eolienne\\_sous-marine](http://www.ecosources.info/dossiers/Hydrolienne_eolienne_sous-marine))



Les hydroliennes exploitent l'énergie des courants de marées (ou des fleuves). Une source d'énergie particulièrement intéressante car elle est **régulière** et **inépuisable**.

La production d'électricité est **prévisible**, puisque les marées peuvent être calculées à l'avance.

### **Principe de fonctionnement d'une hydrolienne**

A l'image de l'éolien qui utilise l'énergie cinétique de l'air, l'hydrolien utilise l'énergie cinétique de l'eau. La turbine de l'hydrolienne permet la transformation de l'énergie hydraulique en énergie mécanique, qui est alors transformée en énergie électrique par un alternateur.

### **Le fort potentiel de l'hydrolien en France et en Europe**

Les courants marins constituent une ressource énergétique intéressante, la densité de l'eau étant ~ 800 fois supérieure à celle de l'air.

D'après EDF, qui s'intéresse de près à cette énergie, le potentiel français exploitable serait d'environ 2,5 GW sur les côtes Françaises avec une durée de fonctionnement de 2500 h par an c'est-à-dire une production d'environ 6 TWh par an, soit l'équivalent d'une centrale nucléaire.

## Document 2 : Avantages et inconvénients

(source : <http://tpe-hydroliennes.e-monsite.com/pages/ii-avantages-et-inconvenients.html>)

Les hydroliennes possèdent de nombreux avantages environnementaux. Premièrement, elles exploitent l'énergie marémotrice, qui est une source d'énergie :

- naturelle et donc gratuite, non polluante (tout comme les éoliennes qui utilisent le vent).
  - mais surtout inépuisable et continue (contrairement aux éoliennes, le vent n'est pas toujours présent sur la terre alors que les courants marins le sont toujours dans la mer).
  - prédictible car les courants marins sont prévisibles et relativement constants (grâce à la position de certains astres comme le Soleil et la Lune).
- L'impact des hydroliennes sur le milieu marin est encore mal connu. Cependant, il préoccupe les écologistes et les pêcheurs.
- des mammifères, ou poissons peuvent se heurter aux hélices des hydroliennes ou y être aspirés n'ayant pas su résister à l'aspiration créée.
  - L'entretien doit donc être très fréquent et l'utilisation d'un revêtement antirouille performant est tout aussi indispensable et doit être régulier.
  - elles coûtent très chers à l'entretien et à l'installation

## Document 3 : Les hydroliennes en France aujourd'hui

(source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricit%C3%A9\\_en\\_France](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricit%C3%A9_en_France))

EDF prépare une première expérimentation devant l'île de Bréhat avec une hydrolienne de 16 mètres de diamètre développant 0,5 MW, construite par la société irlandaise Openhydro et la DCNS ; le parc de Paimpol-Bréhat devrait à terme être équipé de 4 hydroliennes (2 MW). Plusieurs autres expérimentations et projets sont en cours.

# L'ENERGIE HOULOMOTRICE

## Document 1 : L'énergie houlomotrice

(source : <http://www.planete-energies.com/fr/medias/decryptages/l-energie-houlomotrice-l-utilisation-du-mouvement-perpetuel>)



En mer, la force des vagues est considérable et omniprésente. Tous les pays ne sont pourtant pas dotés du même potentiel. Chez les mieux exposés, différentes techniques de récupération de l'énergie des vagues (appelée aussi énergie houlomotrice) ont été imaginées.

Si la quantité d'énergie générée par les vagues est faible ( $1 \text{ W/m}^2/\text{an}$ , soit 200 fois moins que l'énergie solaire directe), elle est multipliée par l'immense superficie marine qui permet de la récupérer.

Présente sur toutes les côtes de tous les océans du monde, elle est toutefois plus importante dans certaines régions, comme l'Atlantique Nord, avec une puissance de  $45 \text{ kW/m}$ , et particulièrement au large des îles britanniques. En France, son potentiel serait de  $40 \text{ TWh/an}$ .

A ce jour, cette énergie n'est qu'au stade de projet en France.

## Document 2 : Les avantages et les inconvénients

### A) Avantages

Les différents systèmes utilisant l'énergie houlomotrice présentent plusieurs avantages par rapport aux énergies qu'elles soient renouvelables ou non-renouvelables :

- les vagues et donc la production des systèmes houlomoteurs sont prévisibles plus d'une semaine à l'avance, contrairement aux énergies utilisant le vent, tel que l'éolienne, dont le vent n'est prévisible que quelques heures avant.
- l'énergie houlomotrice possède un avantage particulier qui est de fonctionner presque en permanence ce qui n'est pas le cas de l'éolienne.
- on peut aussi noter que la forte augmentation de la population mondiale dans les années à venir (environ 9 milliards d'habitant sur Terre en 2050) posera un problème au niveau de l'espace libre. Or la mer est une source d'espace.

### B) Désavantages

- une grande partie des systèmes houlomoteurs sont offshore et par conséquent difficile d'accès, rendant ainsi plus compliqué et plus cher l'entretien des machines.
- l'installation de tels machines est très coûteuse (enfouissement des câbles sous marin, installation de fondations...)
- ces installations peuvent créer une pollution visuelle
- la création de parcs houlomoteurs pourrait avoir des effets sur la faune et la flore ainsi que provoquer le mécontentement des pêcheurs car ces parcs pourrait au contraire créer un abri pour les poissons.

# ENERGIE MAREMOTRICE

## Document 1 : L'énergie marémotrice

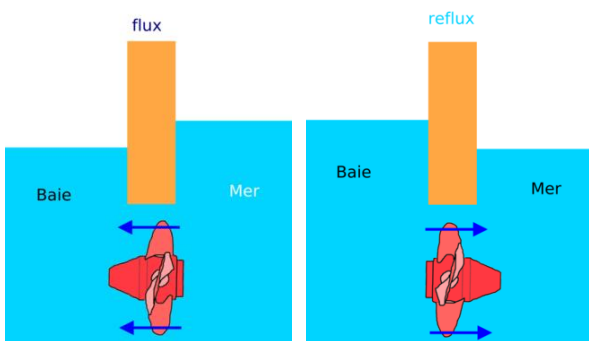
(source : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/134000275/0000.pdf>)

Elle résulte de l'exploitation de l'énergie potentielle de la marée en utilisant les différences de niveau entre haute et basse mer. On la capte en utilisant les variations du niveau de la mer, en remplissant, puis en vidant des réservoirs par l'intermédiaire de turbines ; Le phénomène de marée est dû à l'action gravitationnelle combinée de la lune et du soleil et des frottements sur le fond des océans. Les variations périodiques du niveau de la mer sous l'effet de la marée sont donc particulièrement prédictibles.

## Document 2 : Le principe de fonctionnement

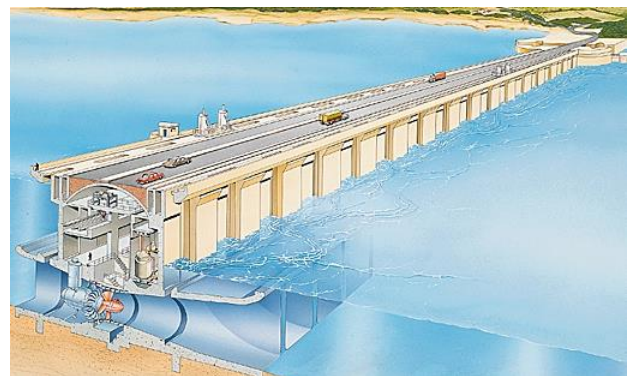
(Source :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_mar%C3%A9motrice#mediaviewer/File:Usine\\_maremotrice-fr.png](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_mar%C3%A9motrice#mediaviewer/File:Usine_maremotrice-fr.png))



(source : <http://energies-des-mers-tpe.e->

[monsite.com/pages/notre-etude-sur-les-facon-de-produire-de-l-energie.html](http://monsite.com/pages/notre-etude-sur-les-facon-de-produire-de-l-energie.html))



## Document 3 : Usine marémotrice de la Rance

(Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Usine\\_mar%C3%A9motrice\\_de\\_la\\_Rance](http://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_mar%C3%A9motrice_de_la_Rance) )

### Niveau A

L'usine marémotrice de la Rance est une centrale électrique française tirant son énergie de la force de la marée. Elle se trouve à l'estuaire de la Rance, entre les communes de La Richardais et de Saint-Malo, en Ille-et-Vilaine, dans le nord-est de la Bretagne. Elle est restée la plus grande usine marémotrice au monde pendant 45 ans, de sa mise en service en 1966 jusqu'au 4 août 2011 et reste l'unique usine marémotrice en France à ce jour. Depuis son raccordement au réseau en 1967, l'usine de la Rance dispose de 24 « groupes bulbes » possédant chacun un alternateur de 10 MW, soit une puissance installée totale de 240 MW. L'usine peut fonctionner 2500 heures par an en équivalent pleine puissance. La production d'électricité peut atteindre 600 GWh.

## Document 4 : Potentiel de l'énergie marémotrice

(Source : <http://objectifterre.over-blog.org/article-le-potentiel-de-l-energie-maree-motrice-en-france-64850510.html>)

« L'énergie marémotrice peut fournir 100 TWh/an adaptés à la demande à un coût total de 6 cents/KWh ; 20 TWh peuvent être mis en service avant 2030 à un coût inférieur à celui de l'énergie éolienne en favorisant un développement très important du tourisme et de l'aquaculture en Bretagne, Normandie et Picardie. L'énergie marémotrice paraît la plus attractive des énergies électriques futures en France. Elle est également la seule énergie à être investie pour des siècles et la seule à apporter localement des impacts économiques très favorables. Elle est malheureusement limitée à 100 TWh/an, ce qui est cependant beaucoup plus que la production de tous les barrages existants (...) »