

# Les énergies renouvelables



<http://www.economiamatin.fr/news-trading-bourse-investir-energies-renouvelables>

Travail présenté

à

Caroline Carle

par

Huang, Qiu Yu

6A

École Fernand-Seguin

19 Décembre 2016

# Tables des matières

Hypothèse .....	3
Introduction.....	4
Ce que je sais .....	5
Ce que je veux savoir .....	5
Énergie solaire .....	6
Énergie éolienne.....	8
Énergie hydraulique .....	9
Énergie géothermique.....	11
Biomasse.....	12
Énergie nucléaire.....	13
Avantages .....	15
Désavantages et problèmes .....	16
Conclusion .....	18
Lexique .....	19
Médiagraphie .....	21
Annexes .....	22
Synthèse .....	24

# Hypothèse

Je crois que les **énergies renouvelables**, c'est des énergies qui sont rapides à utiliser, efficaces, qui sont non polluant, ne détruisent pas l'écosystème de la Terre et qui sont, évidemment, renouvelables. Je pense qu'il y a seulement 3 façons d'utiliser les énergies renouvelables : les éoliennes, les panneaux solaires et les barrages hydroélectriques. Je crois qu'il aura plusieurs autres façons de les utiliser. Je pense qu'il aura une façon d'exploiter la force des vagues et les marées\*. Je crois que les énergies renouvelables sont 100% vert et aucun désavantage pour la planète.



<https://www.ecovine.com/?p=8819>

*Verts pour la Terre !*

# Introduction

J'ai choisi ce sujet car cela représente le thème de cette année : *le développement durable*. Dans ce petit livret, vous trouverez les avantages et les inconvénients des énergies renouvelables, la description de chacune de ces types et comment ils fonctionnent.



<http://albanmariejoris-tpe.e-monsite.com/medias/files/eoliennes-offshore-1303-x-651.jpeg>

*Éoliennes « offshore »*

## Ce que je sais

Le **soleil** est la source principale de différentes formes d'énergies renouvelables. Les barrages hydroélectriques ont souvent une petite écluse à côté pour laisser passer les bateaux. Les éoliennes sont fréquentes dans les milieux inhabités, mais il y a aussi des éoliennes à axe verticale en ville, qui prennent moins d'espace. Les panneaux solaires sont souvent installés sur le toit d'une maison pour capter l'énergie du soleil. Les fours solaires utilisent des miroirs pour refléter la lumière du soleil à un endroit précis pour cuire un aliment.

## Ce que je veux savoir

Je voudrais savoir s'il y a d'autres formes d'énergies renouvelables sur Terre. Je voudrais aussi savoir quel sont les désavantages des énergies renouvelables, comment ces différentes formes d'énergies produisent de l'électricité et si on peut l'introduire dans notre vie quotidienne. Est-ce que l'énergie nucléaire fait partie des énergies renouvelables? Est-ce que les barrages hydroélectriques peuvent avoir un gros impact sur l'environnement? Est-ce que l'énergie solaire est la plus utilisée au monde?

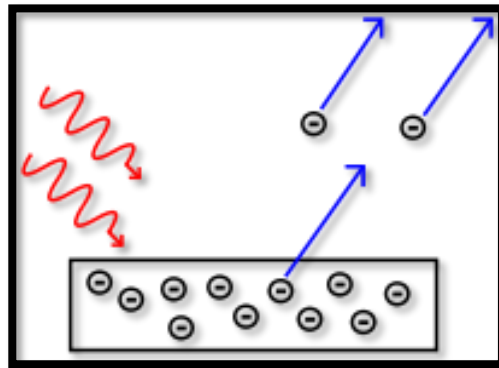
# Énergie solaire

Le **soleil** émet un rayonnement *électromagnétique* et celui-ci véhicule de l'énergie.

Il y a deux grandes familles d'utilisation de l'énergie solaire :

## ❖ L'énergie photovoltaïque

L'utilisation du rayonnement elle-même. Cette énergie se base sur l'effet photoélectrique :



[https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet\\_photo%C3%A9lectrique#D.C3.A9finition](https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_photo%C3%A9lectrique#D.C3.A9finition)

*L'émission de chaque électron (lignes bleues) a besoin d'une quantité suffisante d'énergie, les photons, qui proviennent du rayon du soleil (lignes rouges).*

L'énergie photovoltaïque se base sur cet effet pour créer un courant électrique.

## ❖ L'énergie thermique



L'énergie solaire thermique provient de la chaleur transmise par le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau sanitaire ou des aliments (**fours solaires**). Cette énergie peut être également utilisé pour faire de la cuisine. Devenue populaire dans les années 1970, celle-ci consiste à préparer des plats en utilisant un cuiseur\* ou un four solaire.



<http://www.formigueres.fr/la-decouverte-des-alentours/le-four-solaire-dodeillo/>

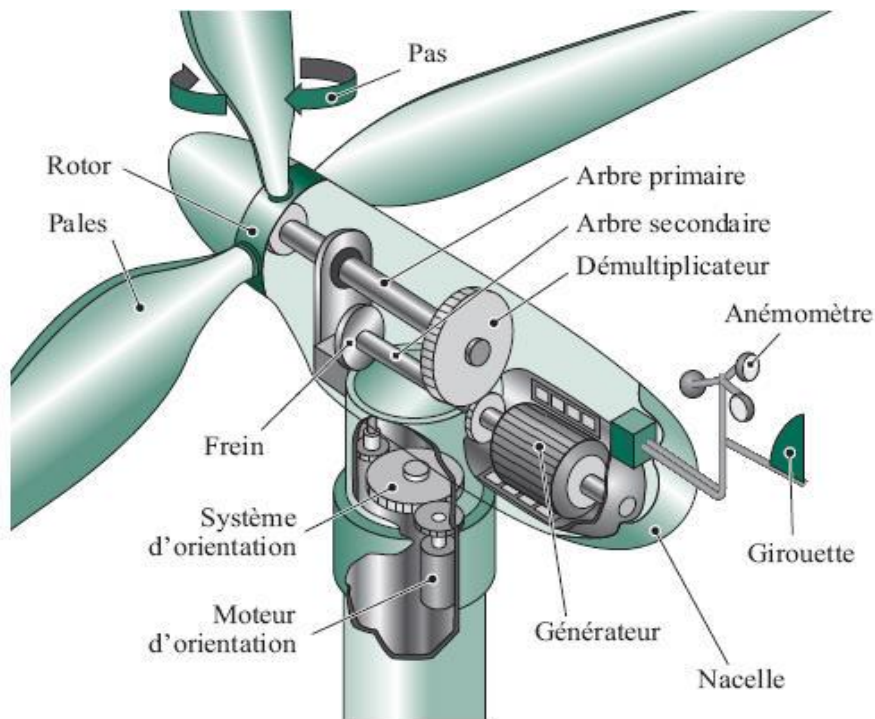
*Four solaire d'Odeillo, en France, utilisé pour des expérimentations. C'est 54 mètres de haut et 48 mètres de large. Il y a 63 héliostats\*. Il doit faire chaud là-dedans.*

# Énergie éolienne

L'énergie éolienne tire son nom d'Éole, le **dieu des vents** dans la Grèce antique.

Cette énergie peut être utilisée de trois façons :

- ❖ **L'énergie mécanique** : Le vent est utilisé pour faire avancer un véhicule (navire à voile ou char à voile), pour pomper de l'eau ou pour faire tourner la meule\* d'un moulin.
- ❖ **La force motrice** : Le pompage de liquides et compression de fluides\*.
- ❖ **L'énergie électrique** : L'éolienne est alors assemblée avec un générateur électrique pour fabriquer de l'électricité :



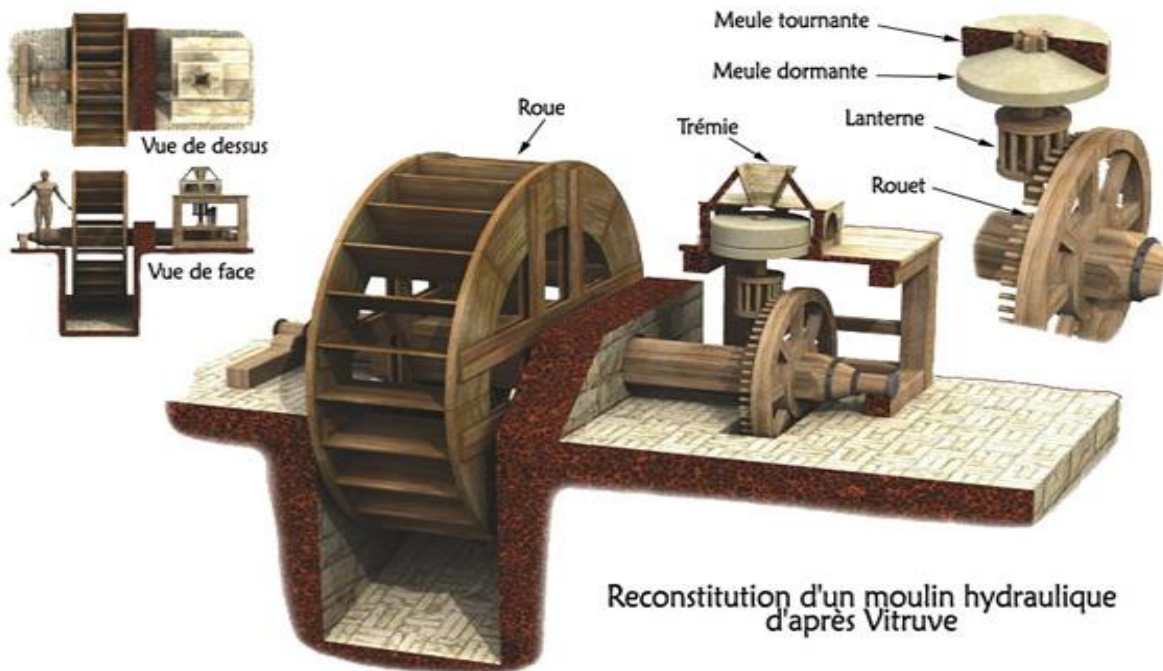
[http://www.robot24.fr/wp-content/4eme/source-nri-conv/nri-conv-v4/2\\_comprendre\\_le\\_fonctionnement\\_de\\_lolienne.html](http://www.robot24.fr/wp-content/4eme/source-nri-conv/nri-conv-v4/2_comprendre_le_fonctionnement_de_lolienne.html)



# Énergie hydraulique

L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau : les chutes d'eau, les cours d'eau, les courants marins, les marées\* et les vagues. C'est le type d'énergie renouvelable le plus répandue au monde. On peut l'utiliser de deux différentes façons : **directement** ou **indirectement**.

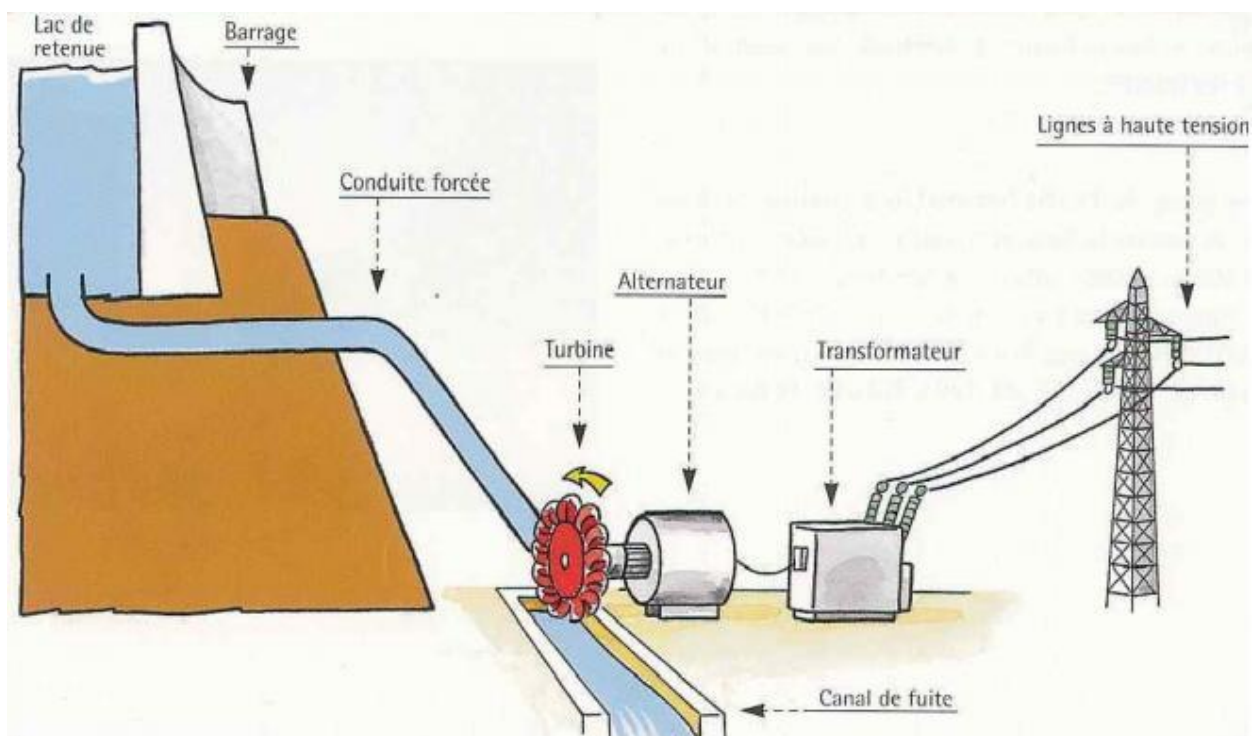
**Utilisation directe** : L'énergie hydraulique peut être convertie en énergie mécanique, par exemple en utilisant la force d'un ruisseau pour faire tourner la roue d'un moulin à eau.



<http://le-forez-dans-tous-ses-etats.e-monsite.com/pages/moulin/aux-origines-du-moulin-a-eau.html>

Imaginons une barrière qui bloque un fleuve. Une grande quantité d'eau est retenue, et devient ce qu'on appelle un **lac de retenue**. Une fois l'eau stockée, des

vannes\* sont ouvertes au niveau du barrage pour que l'eau aille dans des tuyaux qu'on appelle des conduites forcées. Ces tuyaux, qui sont plus grand qu'un humain, conduisent l'eau jusqu'à la centrale hydroélectrique situé juste en bas. À la sortie de la conduite, la force de l'eau fait tourner des turbines qui fait à son tour tourner un alternateur. Celui-ci est relié à un transformateur qui augmente la tension\* électrique de 225 000 ou 400 000 volts pour qu'il soit plus facilement transportée dans les lignes à très haute tension\*.

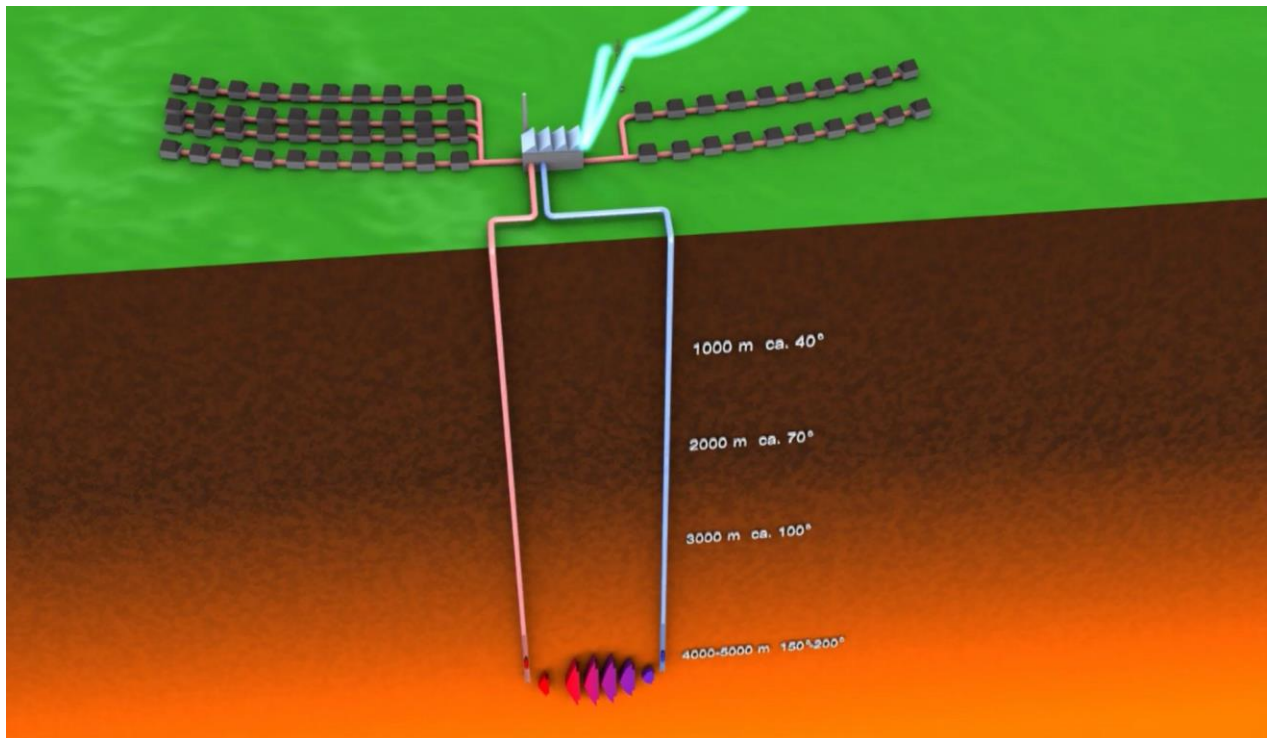


<http://baissedurhin.e-monsite.com/pages/fonctionnement-des-differentes-centrales/centrale-hydroelectrique/fonctionnement-des-centrales-hydroelectrique.html>

**Utilisation indirecte :** Une centrale hydroélectrique utilise l'énergie de la hauteur d'une chute d'eau ou le débit d'un cours d'eau, une centrale marémotrice\* utilise la force des marées\* et une hydrolienne utilise celle des courants marins. Quant à l'utilisation de l'énergie des vagues, celle-ci n'est pas déterminé. Plusieurs pays l'utilisent de différentes façons.

# Énergie géothermique

Cette énergie utilise la chaleur des **roches chaudes** dans la croûte terrestre. L'eau de la pluie s'infiltré dans les terres. Au contact avec de la roche chaude, l'eau est réchauffée et forme un grand réservoir de 150°C. L'eau du réservoir est ensuite acheminée vers la centrale par des tuyaux creusé par les humains. À mesure que l'eau monte, elle perd de la pression et devient plus froide. Rendu à surface, le tuyau se connecte avec un séparateur d'eau et de vapeur. La vapeur est ensuite conduite vers la centrale électrique. La vapeur fait tourner une turbine, qui fait à son tour tourner l'alternateur. Celui-ci produit de l'électricité.

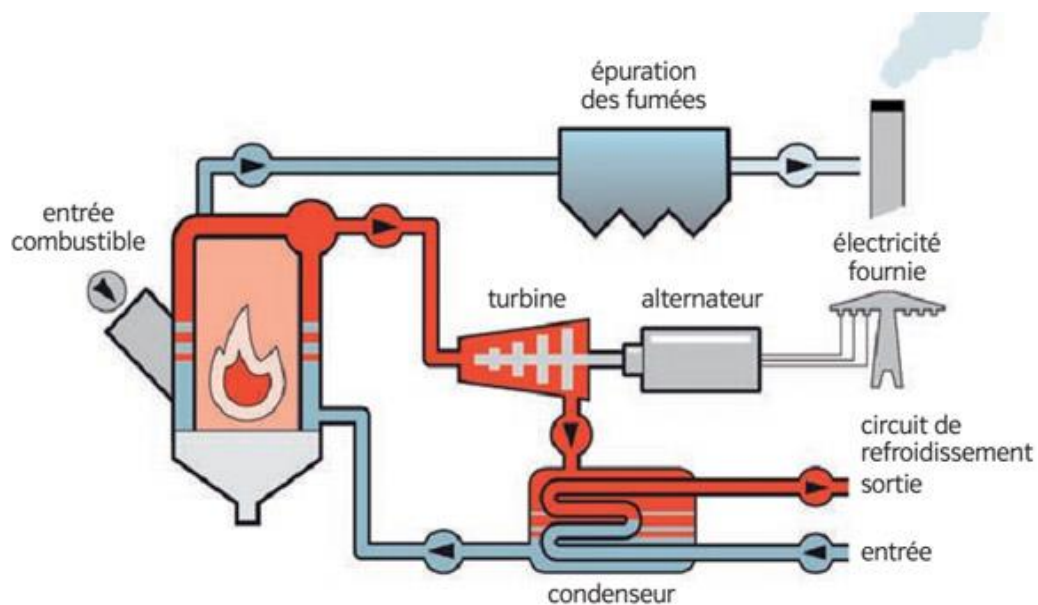


[http://www.geo-energie.ch/bilder\\_inhalt/Centrale\\_g\\_eothermique.jpg](http://www.geo-energie.ch/bilder_inhalt/Centrale_g_eothermique.jpg)

*L'eau froid s'infiltré dans la terre (bleu). Au contact des roches brulantes, cela devient de l'eau très, très chaude (rouge).*

# Biomasse

Une centrale biomasse crée de l'électricité grâce à la **chaleur** dégagée par la **combustion** de matières organiques : les résidus végétaux, les déchets ménagers et du biogaz fabriqué à partir de la fermentation\* des déchets. Le combustible est acheminé dans une chambre de combustion où en brûlant, il crée de la chaleur. La chaleur est ensuite transmise à des tubes remplis d'eau. L'eau se transforme en vapeur et cette vapeur fait ensuite tourner une turbine qui fait à son tour faire tourner l'alternateur. Celui-ci produit de l'électricité qui est ensuite acheminé vers un transformateur, qui lui, fait augmenter la tension\* du courant de 225 000 ou 400 000 volts pour les transporter plus facilement dans les lignes à très haute tension\*.



Lit Fluidisé Circulant + biomasse : une centrale électrique dès 2014.

<http://www.enerzine.com/UserFiles/Image/breve15758c.jpg>

*L'eau froide (bleu) se transforme en vapeur ou de l'eau très chaude (rouge)*

# Énergie nucléaire

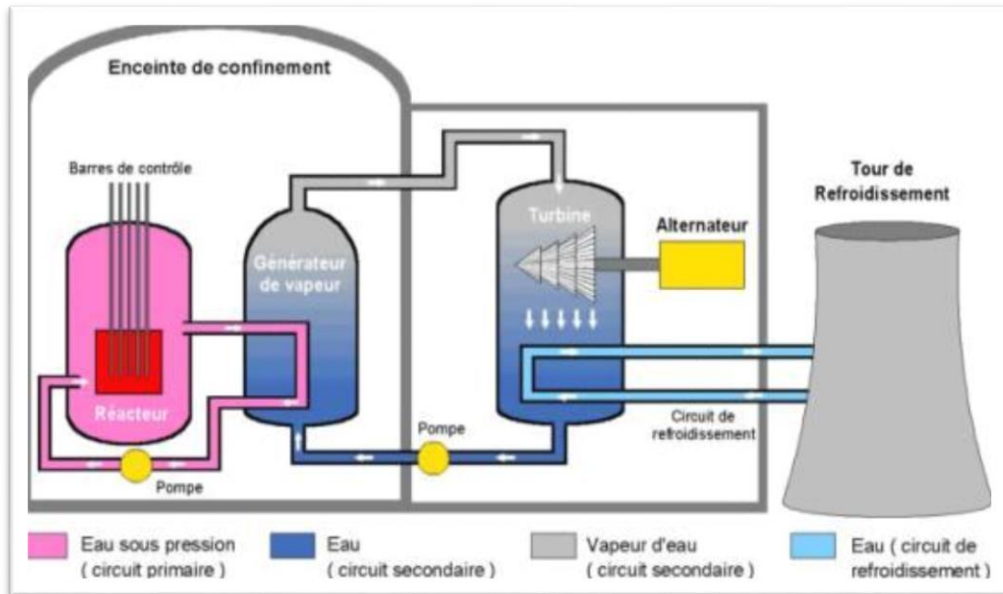
Cette énergie ne fait pas partie des énergies renouvelables. Cependant, certains disent qu'elles le sont car cette énergie ne rejette aucun CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Pour ne pas avoir de doute, voici le fonctionnement d'une centrale nucléaire.

Une centrale nucléaire est séparée en trois circuits : le circuit primaire, le circuit secondaire et le circuit de refroidissement. La centrale utilise la chaleur dégagée par la fission des atomes d'uranium.

Le combustible est gardé sous forme de petites pastilles d'uranium empilée dans des longs tubes de métal appelée crayon. Une pastille d'uranium pèse **7 grammes!** Ces tubes sont ensuite placés dans une grande cuve en acier rempli d'eau. Sous l'effet de la fission\* des atomes, ceci dégage de la chaleur, l'eau dans les tubes est chauffée à **320°C**. L'eau est maintenue sous **pression** pour l'empêcher de bouillir.

Le circuit primaire communique avec un deuxième circuit fermé, qui est appelé circuit secondaire par l'intermédiaire d'un générateur de vapeur. Dans ce générateur de vapeur, l'eau brûlante du circuit primaire chauffe l'eau du circuit secondaire qui se transforme en vapeur. Cette vapeur fait ensuite tourner une turbine qui fait tourner à son tour un alternateur. Un transformateur élève la tension\* du **courant électrique** produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes très haute tension\*. À la sortie de la turbine, la vapeur du circuit secondaire est transformée en eau grâce à un condenseur\* où circule de **l'eau froide** en provenance de la mer ou d'un fleuve. Ce troisième circuit est appelé circuit de refroidissement.

Sur le bord d'une rivière, l'eau de ce 3e circuit peut alors être refroidie au contact de l'air circulant dans de grandes tours, appelées aéroréfrigérants. La vapeur qui sort de ces grandes tours est de la vapeur d'eau.



[http://s2.e-monsite.com/2010/01/31/04/resize\\_550\\_550//fonctionnement\\_centrale\\_nucleaire.jpg](http://s2.e-monsite.com/2010/01/31/04/resize_550_550//fonctionnement_centrale_nucleaire.jpg)



<http://www.interet-general.info/spip.php?article15501>

La centrale nucléaire Nogent-sur-Seine

# Avantages

Les énergies renouvelables sont :

## ❖ Sûrs

Il y a un très faible risque d'accident et de faibles conséquences.

## ❖ Propres

Il n'y a aucun ou peu de déchets qui sont peu dangereux et facile à gérer.

## ❖ Respectueux envers l'environnement.

Ils respectent l'environnement tout le temps : lors de sa construction, pendant son fonctionnement et jusqu'à la fin (quand la centrale se fait démolir volontairement).

## ❖ Efficaces : beaucoup d'électricité pour peu de place

Les éoliennes et les centrales géothermiques prennent très peu de place mais génèrent beaucoup d'énergie.

Dans tous les cas, les énergies renouvelables réduisent considérablement l'émission de CO<sub>2</sub>.

# Désavantages et problèmes

Le terme d'énergie renouvelable est souvent associé avec le terme d'énergie propre : une énergie qui ne produit peu ou pas de carburant, ou elle produit des déchets qui disparaissent rapidement dans la nature. Cependant, une énergie renouvelable n'est pas nécessairement « **propre** » : pour la collecte et la combustion de la biomasse, elle peut engendrer certaines conséquences (déforestation, réduction de biodiversité, etc...) ou des polluants (NO<sub>x</sub>, suies, dioxines, etc....).

La construction d'un barrage hydroélectrique a de graves conséquences : c'est vraiment coûteux, prends beaucoup d'espace et change l'écosystème profondément. De plus, les barrages sont un obstacle pour la migration des poissons, ce qui cause un problème pour les fleuves nord-ouest de l'Amérique du Nord. Cependant, les ingénieurs ont trouvé la solution parfaite : une échelle à poissons, aussi appelée une passe à poissons. Les panneaux solaires prennent énormément de place et il n'y a pas de lumière la nuit.

Certains accusent que les éoliennes peuvent **tuer des oiseaux** (même si une éolienne tue 0 à 3 oiseaux par an alors qu'un fil à haute tension\* d'un kilomètre en tue une dizaine par année).

La construction de grandes centrales affecte aussi le **paysage**. C'est pourquoi certains efforts sont fait pour tenter de mieux intégrer ces installations au paysage (par exemple : peindre la partie basse d'une éolienne en **vert** et la partie haute en **bleu**) :





<http://www.moanaroa.com/energie/images/windfarm3.jpg>



<http://www.gabarres.com/riviere-dordogne/poissons-migrateurs-dordogne/>

*Passé à poissons, également appelée échelle à poissons*

# Conclusion

Dans mon hypothèse je disais que « les énergies renouvelables, c'est des énergies qui sont rapides à utiliser, efficaces, qui sont non polluant, ne détruisent pas l'écosystème de la Terre et qui sont, évidemment, renouvelables » et c'est **vrai**.

J'ai dit qu'il y avait seulement trois façons d'utiliser les énergies renouvelables, mais c'est **faux**, il en avait plus. J'ai aussi penser à la possibilité d'exploiter l'énergie des vagues et des marées\* : c'est **vrai**, cela existe. Finalement, j'ai dit que les énergies renouvelables étaient 100% vert pour la planète, et ce aucune pollution ou désavantage quelconque. C'est **faux** : il y a certains désavantages.

Ce qui m'a surpris le plus était le fait que les barrages hydroélectriques constituaient une barrière pour la migration des poissons et qu'ils ont trouvé un moyen ingénieux et efficaces de résoudre ce problème. Une autre chose qui m'a impressionné était le fait que l'énergie nucléaire ne fait pas partie des énergies renouvelables.

# Lexique

**condenseur** : Appareil servant à condenser une vapeur. (On distingue les condenseurs à mélange, où la vapeur est mélangée à l'eau froide qui sert à la condenser, et les condenseurs à surface, où les échanges de chaleur se font à travers une paroi métallique.)

**cuisseur** : Appareil dans lequel les produits alimentaires subissent une cuisson partielle ou totale soit à l'air libre, soit dans la vapeur d'eau, dans l'eau ou dans une matière grasse.

**fermentation** : Transformation que subissent certaines matières organiques sous l'action des enzymes secrétées par des micro-organismes (La fermentation du sucre sous l'influence des levures donne de l'alcool).

**fission** : Division d'un noyau atomique lourd, généralement en deux parties, dites produits de fission, avec libération d'énergie et émission de neutrons.

**fluides** : Se dit d'un corps dont les molécules ont peu d'adhésion et peuvent glisser librement les unes sur les autres (liquides) ou se déplacer indépendamment les unes des autres (gaz), de façon que le corps prenne la forme du vase qui le contient.

**héliostats** : Un héliostat est un dispositif permettant de suivre la course du Soleil, généralement pour orienter toute la journée les rayons solaires vers un point ou une petite surface fixe, à l'aide de miroirs.

**marées** : Oscillation quotidienne de la mer dont le niveau monte et descend alternativement. (On dit aussi marée océanique.)

**marémotrice** : Qui utilise la force motrice des marées.

**meule** : Dans les moulins anciens, cylindre à axe vertical, en pierre, servant à écraser le grain. (Ces moulins comportent deux meules : l'une est fixe, l'autre tourne au-dessus de la précédente.)

**tension** : Grandeur scalaire égale à la circulation d'un champ électrique

**vannes** : Dispositif mobile utilisé dans les barrages, les usines hydroélectriques, les écluses, etc., susceptible d'être manœuvré en charge et permettant à volonté d'intercepter ou de laisser libre le passage de l'eau.

# Médiagraphie

## Livres :

1. Jean Christian Lhomme, Les énergies renouvelables histoire, état des lieux et perspectives, Édition Délachaux et Niestlé, Collection La Bibliothèque du Naturaliste, 2001, pages 51-64, 130-132, 137-138, 169-170
2. Christian Ngô, Quelles énergies pour demain?, Édition Spécifique, Collection On se bouge!, 2007, pages 51-63
3. Jean-François Lefebvre, Énergies renouvelables, mythes et obstacles, Édition MultiMondes, 2010, pages 21-22, 35-37, 49-52, 142-143

## Sites Internet :

1. Énergie renouvelable, [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_renouvelable](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_renouvelable)
2. Énergie Verte Online, <http://www.energies-renouvelables.org/>
3. Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable, <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/le-developpement-durable/qu-est-ce-qu-une-energie-renouvelable>
4. Quels sont les cinq types d'énergies renouvelables?, <http://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-sont-cinq-types-energies-renouvelables-4134/>
5. Larousse, <http://larousse.fr/>

# Annexes



[http://www.photographeerien.com/apercu/MTC1022001\\_parc\\_solaire\\_mees.jpg](http://www.photographeerien.com/apercu/MTC1022001_parc_solaire_mees.jpg)

*Parc solaire de la Colle des Mées, en France*



<http://courrierstrategique.com/wp-content/uploads/2012/07/Chine-Le-barrage-des-Trois-Gorges.jpg>

*Barrage hydroélectrique des Trois-gorges, en Chine*



[http://www.epaw.org/photos/WKA\\_ausgebrannt\\_5.jpg](http://www.epaw.org/photos/WKA_ausgebrannt_5.jpg)

*Une éolienne prend un coup dans l'aile...*



<http://www.opensourceinvestigations.com/wp-content/uploads/2015/12/fukushima-accident.jpg>

*Accident nucléaire de Fukushima Daiichi, le 11 mars 2011*

## Synthèse

Voici quelques informations importantes qu'il faut absolument se rappeler :

- ❖ Toutes ces énergies utilisent une force pour tourner un alternateur qui fabrique de l'électricité.
- ❖ L'énergie nucléaire ne fait pas partie des énergies renouvelables, car c'est une énergie fossile : l'uranium est extrait dans le sol de la Terre.
- ❖ Sous très grande pression, l'eau reste à l'état liquide même si surchauffé plus que 300°C.
- ❖ L'énergie solaire utilise le rayonnement du soleil.
- ❖ L'énergie éolienne utilise la force du vent.



- ❖ L'énergie hydraulique utilise la force de l'eau.
- ❖ La biomasse utilise des combustibles.
- ❖ L'énergie géothermique utilise la chaleur des roches chaudes dans la croûte terrestre.
- ❖ Quant à l'énergie nucléaire, celle-ci utilise la chaleur dégagée par la fission\* des atomes d'uranium.
- ❖ Construire un barrage hydroélectrique amène le plus de désavantages.
- ❖ Il y a seulement 5 formes d'énergie renouvelable.
- ❖ L'eau dans la centrale nucléaire peut être chauffé jusqu'à 320°C toujours en restant à l'état liquide grâce à la très haute pression.