

Les énergies renouvelables.

Virginie Peeters, février 2010

Une énergie renouvelable est une énergie exploitable par l'Homme, de telle manière que ses réserves ne s'épuisent pas. En d'autres termes, sa vitesse de formation doit être plus grande que sa vitesse d'utilisation.

Le Soleil est à l'origine de nombreuses énergies renouvelables. Son rayonnement constitue en lui-même une énergie exploitable.

Ce rayonnement donne aussi naissance à d'autres formes d'énergie, ainsi le cycle de l'eau permet de créer de l'hydroélectricité, le vent est aussi exploité.

La photosynthèse a aussi comme origine le soleil, elle crée différents matériaux exploitables énergétiquement, mais pas toujours renouvelables.

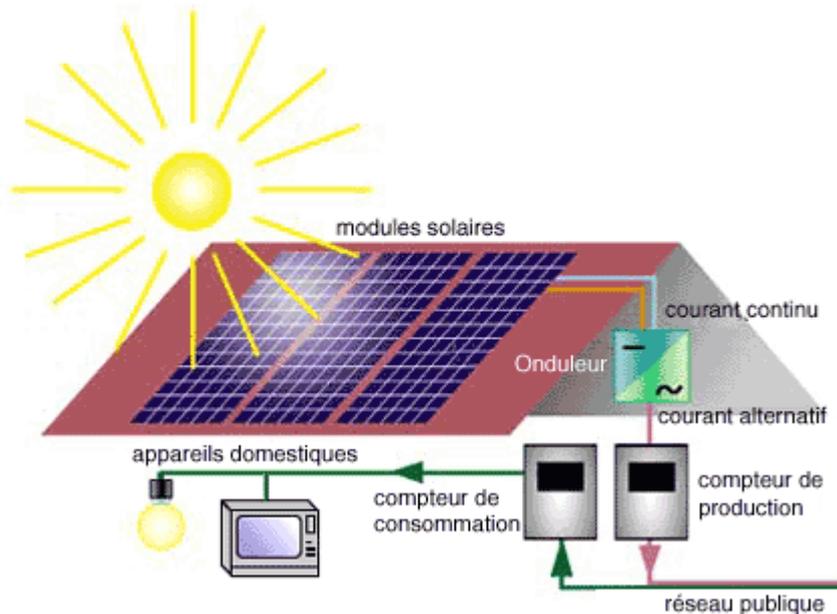
La chaleur interne de la Terre est source d'énergie considérée comme renouvelable, la géothermie. La rotation des astres, système Terre-Lune, engendre des mouvements d'eau à la surface de la Terre, mouvements exploitables énergétiquement via l'énergie marémotrice.

Le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée. Le pétrole ainsi que tous les combustibles fossiles ne sont pas des énergies renouvelables, les ressources étant consommées à une vitesse bien supérieure à la vitesse à laquelle ces ressources sont naturellement créées.

L'énergie solaire

Le soleil est la principale source des différentes formes d'énergies renouvelables disponibles sur terre.

L'énergie solaire a directement pour origine l'activité du Soleil. Le Soleil émet un rayonnement électromagnétique dans lequel on trouve notamment les rayons cosmiques, gamma, X, la lumière visible, l'infrarouge, les micro-ondes et les ondes radios en fonction de la fréquence d'émission. Tous ces types de rayonnement électromagnétique émettent de l'énergie.



Un panneau solaire est un dispositif destiné à récupérer une partie de l'énergie du rayonnement solaire pour la convertir en une forme d'énergie utilisable par l'homme.

On distingue deux types de panneaux solaires : les panneaux solaires thermiques, appelés *capteurs solaires thermiques* ou simplement capteurs solaires, qui convertissent la lumière en chaleur récupérée et utilisée sous forme d'eau chaude ; les panneaux solaires photovoltaïques, appelés *modules photovoltaïques* ou simplement panneaux solaires, qui convertissent la lumière en électricité.

Dans les deux cas, les panneaux sont habituellement plats, d'une surface approchant plus ou moins le m² pour faciliter et optimiser la pose. Les panneaux solaires sont les composants de base de la plupart des équipements de production d'énergie solaire.

Les panneaux solaires thermiques sont actuellement plus rentables économiquement que les modules photovoltaïques grâce à un prix beaucoup moins élevé et un rendement élevé avoisinant les 80 %, même si l'énergie qu'ils permettent de récupérer est obtenue sous une forme de moindre valeur (eau chaude à température sanitaire au lieu d'électricité).

D'une manière générale, on considère que la totalité de la surface des toitures existantes, correctement exposées et couvertes de panneaux, pourrait suffire à satisfaire la totalité des besoins mondiaux en électricité.

Comme beaucoup de processus industriels, la fabrication des panneaux solaires présente des risques pour l'environnement, notamment en matière de réchauffement climatique. Cette fabrication (plus transport, pose, etc.) nécessite en outre de l'énergie. Les fabricants cherchent à réduire au maximum les coûts et les besoins en matériau (silicium notamment), ce qui a incidemment pour effet de réduire la consommation d'énergie sur le cycle de vie du panneau, réduisant la durée de remboursement de l'énergie investie.

L'énergie éolienne.

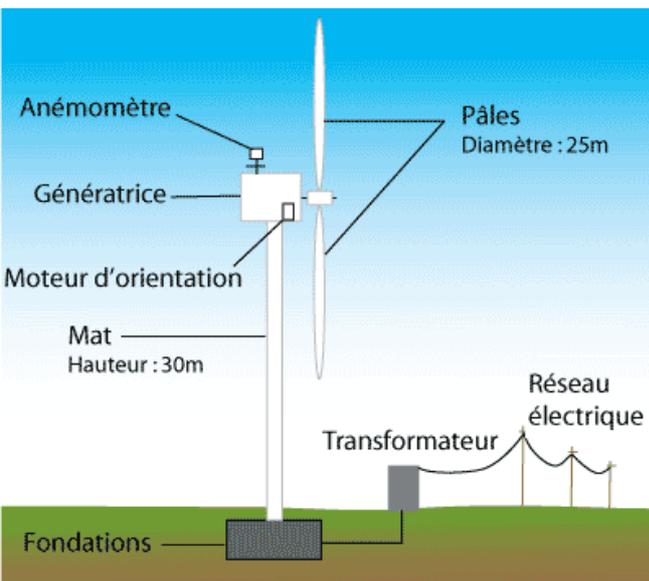
L'activité solaire est la principale cause des phénomènes météorologiques. Ces derniers sont notamment caractérisés



par des déplacements de masse d'air à l'intérieur de l'atmosphère. C'est l'énergie mécanique de ces déplacements de masse d'air qui est à la base de l'énergie éolienne. L'énergie éolienne consiste ainsi à utiliser cette énergie mécanique.

Des voiliers ont été utilisés dès l'Antiquité, comme en témoigne la Barque solaire de Khéops. Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, l'essentiel des déplacements nautiques à moyenne et longue distance ce sont faits grâce à la force du vent. Un dérivé terrestre n'ayant d'usage que sportif a été rendu possible par les techniques modernes : le char à voile.

L'énergie éolienne a aussi été vite exploitée à l'aide de moulins à vent équipés de pales en forme de voile. Ces moulins utilisent l'énergie mécanique pour actionner différents



équipements. Les meuniers utilisent des moulins pour faire tourner une meule à grains. Aujourd'hui, ce sont les éoliennes qui prennent la place des moulins à vent. Les éoliennes transforment l'énergie mécanique en énergie électrique, soit pour l'injecter dans un réseau de distribution soit pour être utilisé sur place (site isolé de réseau de distribution).

L'énergie éolienne est l'énergie du vent et plus spécifiquement, l'énergie directement tirée du vent au moyen d'un dispositif aérogénérateur *ad hoc* comme une éolienne ou un moulin à vent.

L'énergie éolienne peut être utilisée de plusieurs manières :



- Conservation de l'énergie mécanique: le vent est utilisé pour faire avancer un véhicule (Navire à voile ou char à voile), pour pomper de l'eau (moulins de Majorque, éoliennes de pompage pour irriguer ou abreuver le bétail) ou pour faire tourner la meule d'un moulin.

Transformation en force motrice (pompage de liquides, compression de fluides...).

- Production d'énergie électrique ; l'éolienne est alors couplée à un générateur électrique pour fabriquer du courant continu ou alternatif.
- Le générateur est relié à un réseau électrique ou bien fonctionne au sein d'un système « autonome » avec un générateur d'appoint (par



exemple un groupe électrogène) et/ou un parc de batteries ou un autre dispositif de stockage d'énergie.

L'énergie hydraulique.

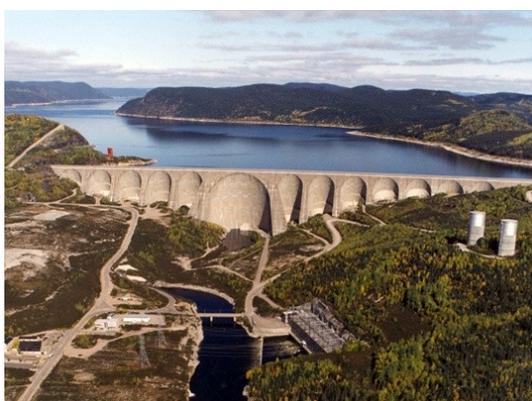
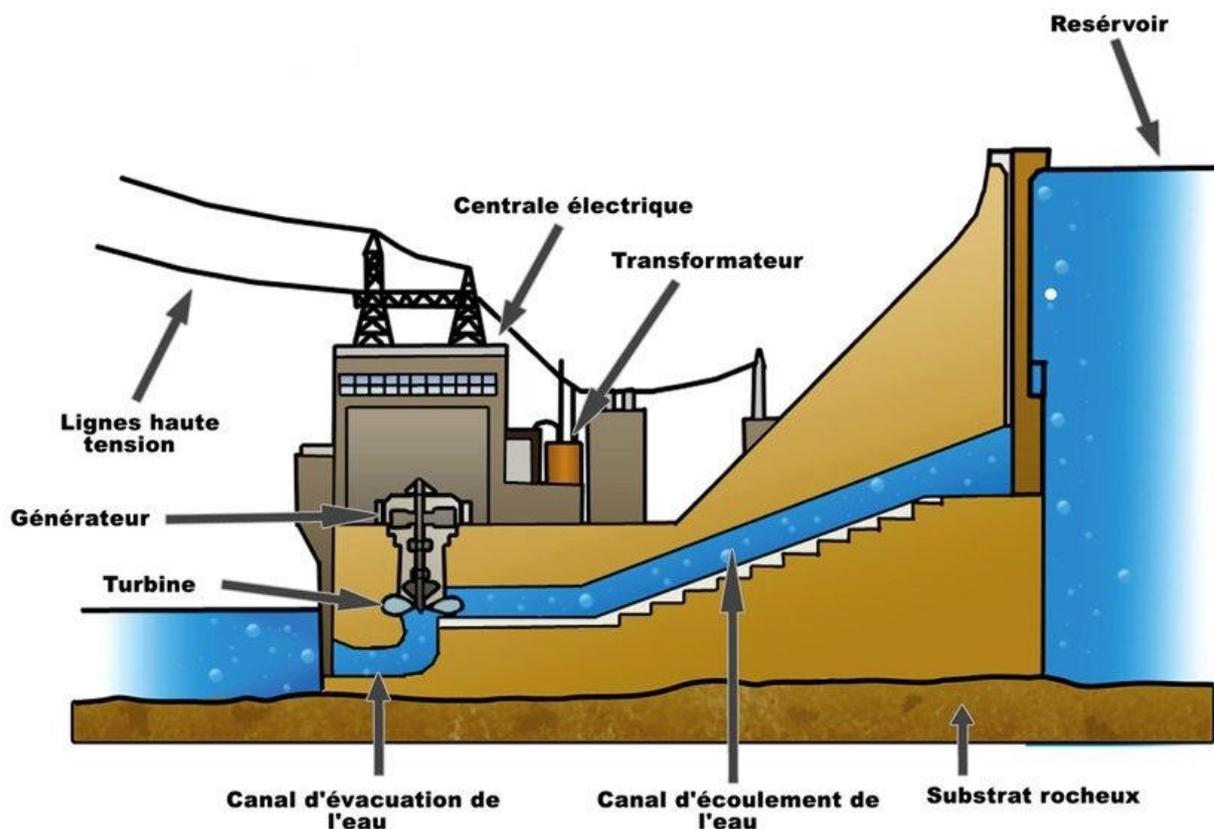
À l'instar de l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique tire son origine dans les phénomènes météorologiques et donc du Soleil. Ces phénomènes prélèvent de l'eau principalement dans les océans et en libèrent une partie sur les continents à des altitudes variables. On parle du cycle de l'eau pour décrire ces mouvements.



De l'eau en altitude possède une énergie potentielle de pesanteur. Cette énergie peut être alors captée et transformée, lors des mouvements de l'eau qui retourne vers les océans.

L'énergie hydraulique peut être directement utilisée sous forme d'énergie mécanique, l'eau d'un ruisseau faisant tourner la roue d'un moulin à eau.

L'énergie hydraulique peut également être convertie en énergie hydroélectrique pour la production d'électricité, que cela soit via une centrale hydroélectrique ou marémotrice.



L'énergie hydroélectrique est une énergie électrique obtenue par conversion de l'énergie hydraulique des différents flux d'eau (fleuves, rivières, chutes d'eau, courants marins ...). L'énergie cinétique du courant d'eau est

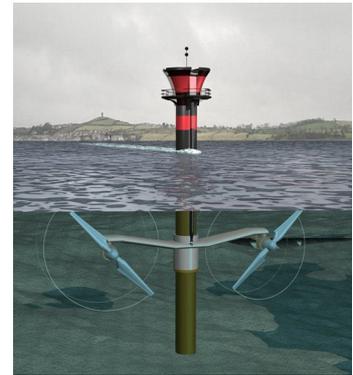
transformée en énergie mécanique par une turbine, puis en énergie électrique par un alternateur.

L'énergie hydroélectrique est une énergie renouvelable. Elle est aussi considérée comme une énergie propre, bien qu'elle fasse parfois l'objet de contestations environnementales, soit en raison de son emprise foncière, soit plus récemment sur son bilan carbone.

L'énergie marémotrice est issue des mouvements de l'eau créée par les marées, causées par l'effet conjugué des forces de gravitation de la Lune et du Soleil et récupérées en mer par des turbines marémotrices.



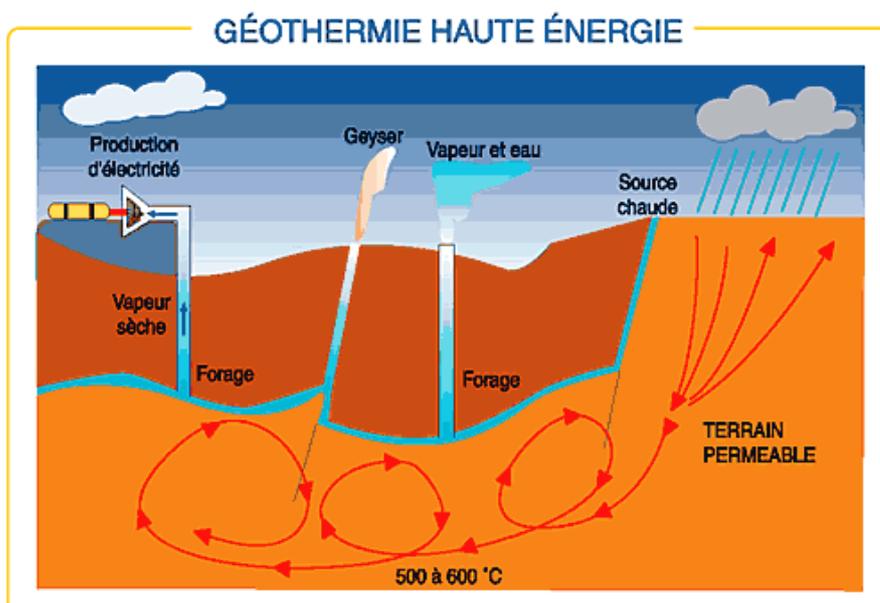
L'énergie marémotrice n'est pas neuve, les premiers moulins à marée ont été construits au Moyen Âge en Bretagne.



L'énergie géothermique.

Le principe consiste à extraire l'énergie géothermique contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou pour la transformer en électricité. Dans les couches profondes, la chaleur de la Terre est produite par la radioactivité naturelle des roches qui constituent la croûte terrestre : c'est l'énergie nucléaire produite par la désintégration de l'uranium, du thorium et du potassium.

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie profonde ne dépend pas des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent).



Les gisements géothermiques ont une durée de vie de plusieurs dizaines d'années.

La civilisation moderne est très dépendante de l'énergie et spécialement des énergies non renouvelables, qui s'épuiseront tôt ou tard (et même plus tôt que tard). Passer d'une ressource actuellement non renouvelable à une ressource renouvelable suscite des espoirs, certains justifiés, d'autres moins.

On attribue souvent aux énergies renouvelables des caractéristiques favorables (qu'elles peuvent mériter ou non), telles que la sûreté (faible risque d'accident, faible conséquence d'un éventuel accident, régularité de la fourniture, ...), la propreté (peu voire pas du tout de déchets,

peu dangereux et facile à gérer : recyclables, par exemple), la décentralisation (développement local des territoires, réserve d'emplois locaux non décentralisable, etc.) et le respect de l'environnement, lors de la fabrication, pendant le fonctionnement, et enfin de vie (démantèlement)

Pour ces caractéristiques, c'est chaque filière voire chaque cas séparément qu'il convient d'examiner pour vérifier si on peut ou non lui attribuer le bienfait supposé, et si oui, dans quelle mesure. Par exemple, l'énergie éolienne peut certainement être considérée comme une production locale au Danemark, mais pas dans un pays qui importe la technique, les capitaux, et les hommes pour faire fonctionner les machines ; les installations hydroélectriques, outre les destructions provoquées par l'engloutissement d'une vallée, peuvent se rompre.

Par ailleurs, dans tous les cas, les énergies renouvelables réduisent la production de CO₂ à hauteur de l'énergie non renouvelable qu'elles remplacent. Cependant, elles peuvent rester responsables d'autres gaz à effet de serre pour leur mise en place ou dans le cadre de leur fonctionnement, chaque technique devant être là encore examinée séparément.

Aujourd'hui, on assimile souvent le terme d'énergie renouvelable à celui d'énergie propre. La définition est différente : une énergie propre ne produit pas ou peu de polluant, ou bien elle produit des polluants qui disparaissent rapidement. Par conséquent, une énergie renouvelable n'est pas nécessairement propre, et inversement : par exemple, la collecte et la combustion de la biomasse peut produire des nuisances (piétinement, réduction de biodiversité, etc.) et des polluants. Il n'y a donc que des sources d'énergie plus ou moins nuisible suivant les circonstances, par exemple peut-on écrire que l'hydroélectricité est propre?

Un développement significatif des énergies renouvelables aura des effets sur les paysages et le milieu, avec des différences sensibles d'impact écologique ou paysager selon l'installation concernée et selon que le milieu est *déjà* artificialisé ou que l'aménagement projeté vise un espace encore (relativement) sauvage. Les impacts paysagers et visuel sont pour partie subjectifs.

La construction des grandes installations (type centrale solaire) a toujours un impact sur le paysage. On cite souvent les grandes éoliennes, et plus rarement les toitures solaires. C'est pourquoi des efforts sont faits pour tenter d'intégrer ces installations dans le paysage (peindre les éoliennes en vert dans leur partie basse et en bleu pâle dans leur partie supérieure par exemple). Une production décentralisée peut aussi diminuer le besoin de pylônes et lignes à haute tension. Les réseaux moyenne tension peuvent être enterrés.

Un des grands problèmes avec l'énergie, c'est le transport dans le temps ou l'espace. C'est particulièrement vrai avec les énergies renouvelables qui dépendent du climat et varient énormément dans le temps.

L'énergie solaire et ses dérivés (vent, chute d'eau, etc.) n'est pas disponible à la demande, il est donc nécessaire de compenser, en disposant d'un stockage suffisant, auprès du consommateur, du producteur, ou à travers un réseau d'échange (similaire à l'ancien réseau de *distribution*).

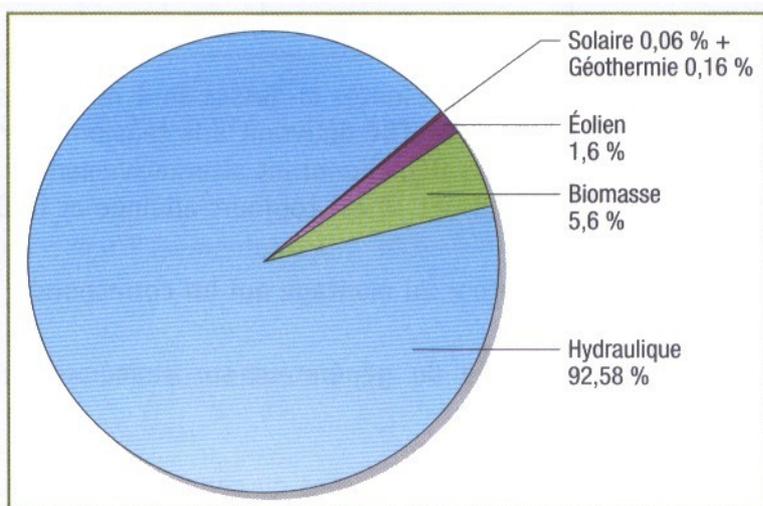
L'utilisation de l'énergie renouvelable, qui peut souvent être produite « sur place », diminue les appels aux systèmes de distribution de l'électricité.

Un ménage moyen disposant d'un système solaire photovoltaïque avec du stockage d'énergie, et de panneaux solaires de la bonne taille, n'a besoin de recourir à des sources d'électricité extérieures que quelques heures par semaine.

En généralisant cet exemple, les partisans de l'énergie renouvelable pensent que les systèmes de distribution d'électricité (lignes THT, transformateurs, ...) devraient être moins importants et plus faciles à maîtriser.

Dans les pays fortement industrialisés, la plupart des consommateurs et producteurs d'énergie sont reliés à un réseau électrique qui peut assurer des échanges d'un bout à l'autre d'un pays ou entre pays.

Un réseau fortement interconnecté à échelle continentale permettrait, à condition d'être convenablement dimensionné et administré, de réduire les aléas de production et de consommation, grâce à la multiplication des sources de production disponibles et au recouvrement de plages horaires d'utilisation différentes. Le problème de l'intermittence du vent deviendrait ainsi moins critique.



La diversification des sources pourrait également autoriser des complémentarités intéressantes.

Aujourd'hui, les énergies renouvelables représentent 13,5 % de la consommation totale d'énergie comptabilisée dans le monde et 18 % de la production mondiale d'électricité. La biomasse et les déchets assurent l'essentiel de cette production (10,6%).

La production électrique renouvelable provient principalement de l'hydraulique (92,58 %), le reste est encore très marginal.

Sources :

<http://fr.ekopedia.org>

<http://fr.wikipedia.org>

<http://www.actu-environnement.com>

<http://www.legrenelle-environnement.fr>

<http://www.notre-planete.info>