

3-Les énergies renouvelables :

Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent.

3-1-L'énergie hydraulique

Une centrale hydraulique produit de l'électricité grâce à une chute d'eau entre deux niveaux de hauteurs différentes, qui met en mouvement une turbine reliée à un alternateur. On distingue 3 grandes catégories :

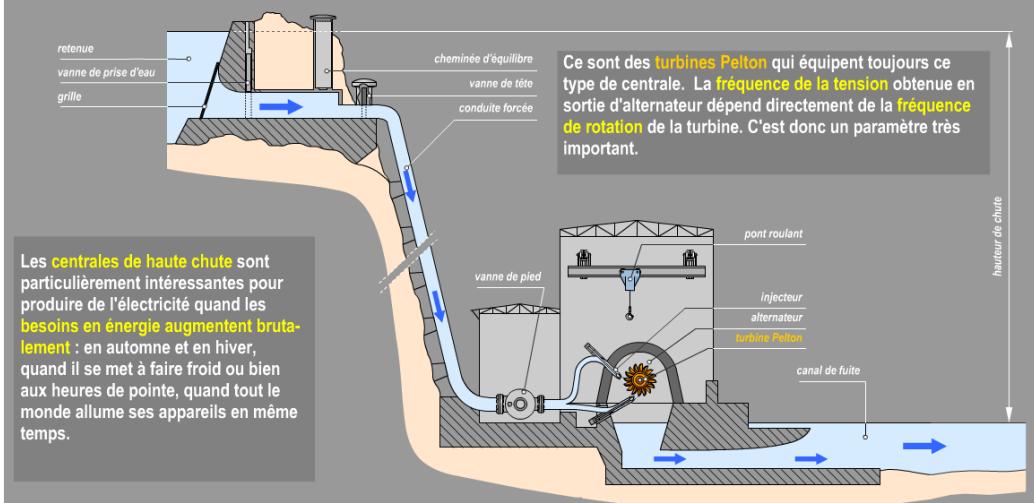
3-1-1- Les centrales de lac utilisent des turbines de type Pelton :



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. Les centrales de lac utilisent des turbines de type Pelton.

Les centrales hydrauliques

On entend par **hauteur de chute** la distance verticale comprise entre le niveau du **bassin de retenue d'eau** et le niveau du **canal de fuite**. On parle de **haute chute** quand cette distance est **supérieure à 200 m**. Généralement, la capacité du réservoir est faible et l'usine est toujours à une distance importante du **barrage** (*parfois plusieurs kilomètres*). L'eau est amenée à l'usine sous **haute pression** au moyen de **conduites forcées**.

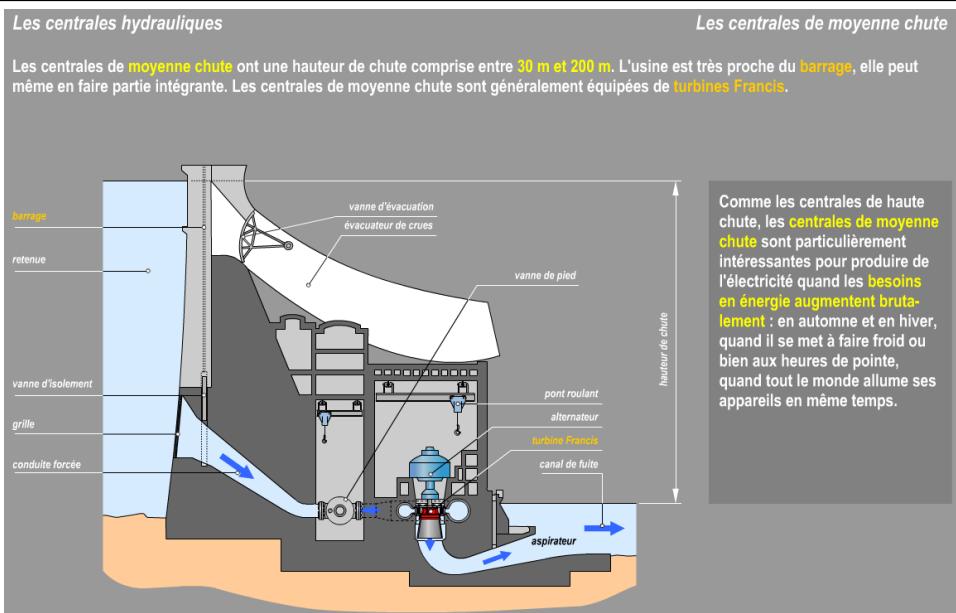


Etat de l'art du génie électrique_L2_ELM

3-1-2- Les centrales d'éclusée ou de moyenne chute utilisent des turbines de type Francis :



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. Les centrales d'éclusée utilisent des turbines de type Francis.



3-1-3- centrales au fil de l'eau utilisent des turbines de type Kaplan :



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. Les centrales au fil de l'eau utilisent des turbines de type Kaplan.

Etat de l'art du génie électrique_L2_ELM

<i>Les centrales hydrauliques</i>	<i>Les usines marémotrices - Fonctionnement</i>
<p>Une usine marémotrice fonctionne de deux façons : lorsque le coefficient de marée est inférieur à 105, ce qui représente environ 80 % des cas, le fonctionnement est de type simple effet. La centrale fonctionne alors comme les anciens moulins à marée, c'est à dire que l'on remplit d'abord le bassin et que le turbinage s'effectue lors de la vidange du bassin.</p> <p>Lorsque le coefficient de marée est supérieur à 105, le fonctionnement est de type double effet ce qui signifie que le turbinage s'effectue alors dans les deux sens grâce aux pales orientables dont disposent les groupes bulbes.</p>	
<p>Fonctionnement double effet.</p>	

3-2- L'énergie éolienne :

L'énergie éolienne est une source d'énergie qui dépend du vent. Le soleil chauffe inégalement la Terre, ce qui crée des zones de températures et de pression atmosphérique différentes tout autour du globe. De ces différences de pression naissent des mouvements d'air, appelés vent.

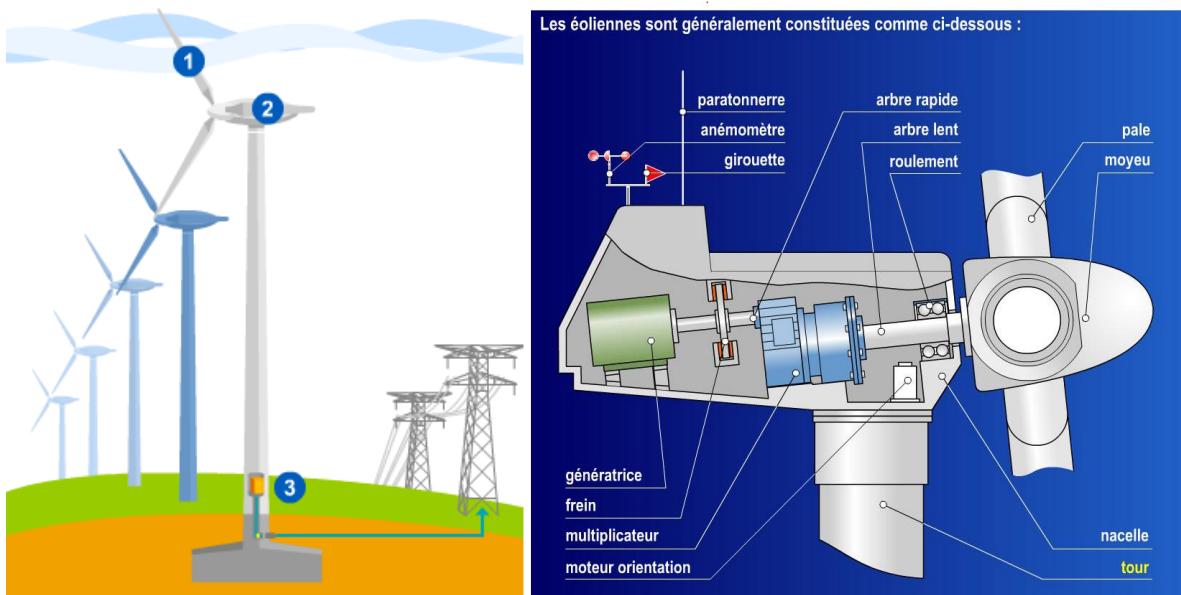
Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité dans des éoliennes, appelées aussi aérogénérateurs, grâce à la force du vent.

1/ La rotation des pales : Sous l'effet du vent, l'hélice, appelée aussi rotor, se met en marche. Ses pales tournent. Le rotor est situé au bout d'un mât car les vents soufflent plus fort en hauteur. Suivant le type d'éoliennes, le mât varie entre 10 et 100 m de haut. Le rotor comporte généralement 3 pales, mesurant entre 5 et 90 m de diamètre.

2/ La production d'électricité L'hélice entraîne un axe dans la nacelle, appelé arbre, relié à un alternateur. Grâce à l'énergie fournie par la rotation de l'axe, l'alternateur produit un courant électrique alternatif.

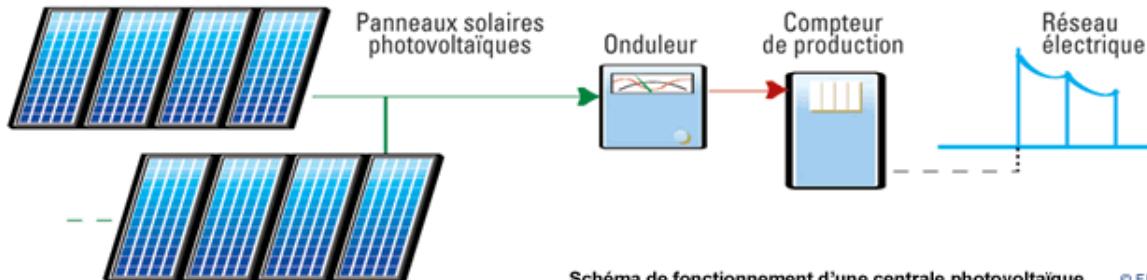
3/ L'adaptation de la tension Un transformateur situé à l'intérieur du mât élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau.

Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h. Pour des questions de sécurité, l'éolienne s'arrête automatiquement de fonctionner lorsque le vent dépasse 90 km/h. La vitesse optimale est de 50 km/h.



3-3- L'énergie solaire :

L'énergie solaire est une source d'énergie qui dépend du soleil. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou des centrales solaires thermiques, grâce à la lumière du soleil captée par des panneaux solaires.

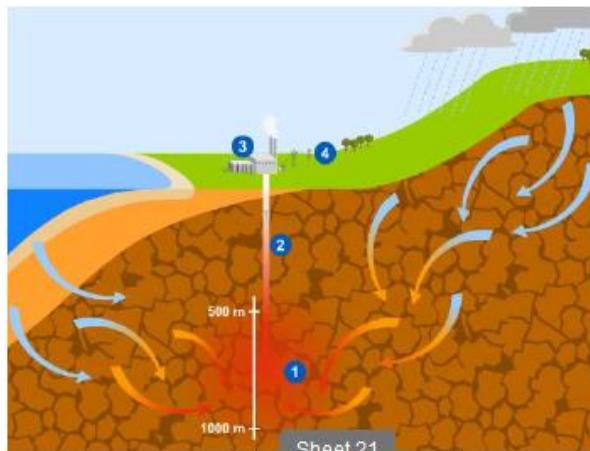


1/ Le captage des rayons Les panneaux solaires installés en rangées et reliés entre eux captent la lumière du soleil.

2/ La production d'électricité Sous l'effet de la lumière, le silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule, libère des électrons pour créer un courant électrique continu.

3/ La transformation du courant Un onduleur transforme ce courant en courant alternatif pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau.

3-4- L'énergie de la géothermie :



La température des roches augmente en moyenne de 1°C tous les 30 m de profondeur. En certains points du globe, en particulier dans les régions volcaniques, qui correspondent à des intrusions de magma dans la croûte terrestre, cela peut aller jusqu'à 100 °C par 100 m.

Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité dans les centrales géothermiques, grâce à l'eau très chaude des nappes dans le sous-sol de la Terre. Une centrale est composée de 3 parties :

1/ L'infiltration d'eau : de l'eau de pluie ou de mer s'infiltre dans les fractures de la croûte terrestre pour constituer un réservoir dans le sous-sol, appelé nappe aquifère, à haute température, de 150 à 350 °C.

2/ Le pompage de l'eau : grâce à un forage dans le sous-sol, l'eau chaude est pompée jusqu'à la surface. Pendant sa remontée, elle perd de sa pression et se transforme en vapeur.

3/ La production d'électricité : la pression de cette vapeur fait tourner une turbine qui fait à son tour fonctionner un alternateur. Grâce à l'énergie fournie par la turbine, l'alternateur produit un courant électrique alternatif.

4/ L'adaptation de la tension : un transformateur élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à haute tension.

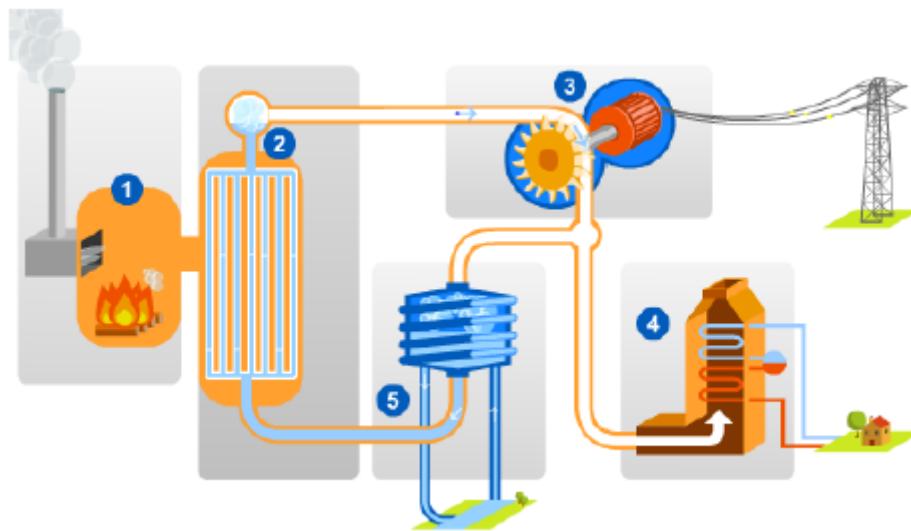
3-5- L'énergie de la biomasse :

L'énergie issue de la biomasse est une source d'énergie renouvelable qui dépend du cycle de la matière vivante végétale et animale. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité grâce à la chaleur dégagée par la combustion de ces matières (**bois, végétaux, déchets agricoles, ordures ménagères organiques**) ou du biogaz issu de la fermentation de ces matières, dans des centrales biomasse. Une centrale est composée de 3 parties :



Déchets de bois utilisés comme combustibles dans la centrale de gazéification de biomasse à Güssing (Autriche)

Etat de l'art du génie électrique_L2_ELM



- 1- La biomasse est brûlée dans une chambre de combustion.
- 2- En brûlant, la biomasse dégage de la chaleur qui va chauffer de l'eau dans une chaudière. L'eau se transforme en vapeur, envoyée sous pression vers des turbines. Une partie de la vapeur est aussi récupérée pour être utilisée pour le chauffage. C'est ce que l'on appelle la cogénération.
- 3- La vapeur fait tourner une turbine qui fait à son tour fonctionner un alternateur. Grâce à l'énergie fournie par la turbine, l'alternateur produit un courant électrique alternatif. Un transformateur élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne et haute tension.
- 4- À la sortie de la turbine, la vapeur est à nouveau transformée en eau grâce à un condenseur dans lequel circule de l'eau froide en provenance de la mer ou d'un fleuve. L'eau ainsi obtenue est récupérée et re-circule dans la chaudière pour recommencer un autre cycle. Les fumées de combustion sont dépoussiérées grâce à des filtres et sont évacuées par des cheminées.