

Université de Mohamed Khider - Biskra Faculté de Technologie  
Département de Génie Electrique



2<sup>ème</sup> Année ST – (Génie Électrique)



# **Energies et Environnement**



*Responsable du Module : Dr. Rezig Mohamed*

**Année Universitaire 2020 / 2021**

## Plan du Module

Chapitre 1 : Les différentes ressources d'énergie,

Chapitre 2 : Stockage de l'énergie électrique,

Chapitre 3 : Consommations, réserves et évolutions des ressources d'énergie,

Chapitre 4 : Les différents types de pollutions,

Chapitre 5 : Détection et traitement des polluants et des déchets.

Dans ce cours, j'aborde la question de l'énergie et ses conséquences sur l'environnement. À la suite de cette diffusion, il est conseillé de demander aux étudiants quels sont les mots-clés qu'ils ont retenus. Ces mots-clés seront définis au fur et à mesure de ce cours introductif.

- Énergies fossiles
- Énergies renouvelables.
- Pollutions et déchets

# **Chapitre 1**

## **Les Différentes Ressources d'Energie**



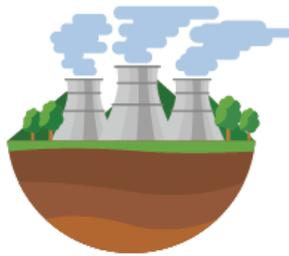
Marée



Vent



Solaire



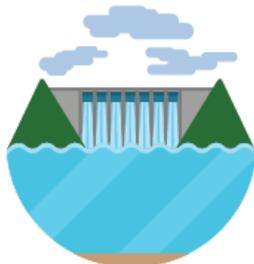
Nucléaire



Biomasse



Vagues



Hydroélectrique



Géothermique



Charbon

*lululataupe.com*

## 1)- LES DIFFERENTS TYPES D'ENERGIES

**Il y en a plein autour de nous.** Au-dessus de nos têtes et même sous nos pieds ! On s'en sert depuis des milliers d'années et on continuera encore longtemps si on respecte bien la nature.

- **Le soleil** nous éclaire, nous réchauffe et est indispensable au développement de tous les êtres vivants. Grâce à lui les plantes libèrent l'oxygène qui nous permet de respirer. En 1843 James Joule a été le premier à découvrir que **la chaleur est une forme d'énergie** : il a prouvé que quand on met un objet en mouvement (énergie mécanique) on produit de la chaleur (énergie thermique). Aujourd'hui on sait utiliser la chaleur du soleil pour créer de l'électricité.
- **L'eau, comme le soleil, est indispensable à la vie. Depuis plus de 2000 ans on sait utiliser la**

**force créée par** les courants des rivières ou des chutes d'eau pour faire tourner la roue d'un moulin à eau. Aujourd'hui on utilise cette force pour **faire tourner des turbines** qui produisent de l'électricité.

- Quand **le vent** se met à souffler on sent bien sa force ! Les oiseaux et les bateaux à voile se servent de l'énergie qu'il libère pour se déplacer. Il permet aussi de faire tourner les ailes des moulins à vent pour pomper de l'eau ou moulin du grain. Aujourd'hui on utilise **la force du vent pour faire tourner des éoliennes** qui produisent de l'électricité.
- **La chaleur de la Terre** est aussi une énergie qu'on peut utiliser. Au centre de la Terre, la chaleur est tellement importante et la pression est si forte que **les roches sont en fusion**. On appelle cette matière le **magma**. On se sert de la vapeur ou de l'eau capturée entre les roches et chauffée par la chaleur de la Terre pour produire de l'électricité et du chauffage. Cette énergie est appelée géothermie.
- **Les matières organiques végétales ou animales** sont utilisées pour produire de la chaleur. On appelle cette énergie la biomasse. C'est **la 2<sup>ème</sup> énergie renouvelable de notre planète**. La combustion du bois est la plus ancienne des utilisations de cette énergie : dès la préhistoire les hommes ont appris à utiliser le feu pour s'éclairer, se chauffer et cuire les aliments.

## 2)- LES DIFFERENTES FORMES D'ENERGIES

L'énergie existe sous de multiples formes :

- Énergie mécanique,
- Énergie thermique,
- Énergie chimique,
- Énergie cinétique,
- Énergie électrique,
- Énergie rayonnante,
- Énergie éolienne,
- Énergie nucléaire.

### 3)- Comment produit-on cette énergie ?

1)- Les sources d'énergie sont :

- ❖ Soit des matières premières,
- ❖ Soit des phénomènes naturels employés pour produire de l'énergie.

2)- On distingue :

- ❖ Les énergies fossiles,
- ❖ Les énergies renouvelables.

ATTENTION : Energie renouvelable ne veut pas forcément dire non polluant)

### 4)- Quels sont les différentes formes d'énergies ?

#### 4.1)- Les énergies fossiles

Le charbon, le pétrole et le gaz naturel proviennent de la décomposition de végétaux et d'organismes vivants qui ont été enfouis sous la terre. *Les ressources diminuent* quand on les utilise car il leur faut des millions d'années pour se former et *sont donc des sources d'énergies non renouvelable*.

#### A)- Le pétrole

Le pétrole brut, est une huile minérale foncée et visqueuse qui viens du sous-sol, et qui provient des restes d'animaux et de végétaux morts, *le pétrole est donc une source d'énergie fossile non renouvelable*.

Le raffinage permet d'isoler ses divers constituants et d'obtenir, après épuration, des carburants. La combustion de ce *carburant* crée de l'énergie.

- *L'essence,*
- *Le gazole,*
- *Le kérosène.*

#### B)- Le charbon

Le charbon est une matière combustible qui provient de résidus fossilisés de forêts. Lentement elles se sont transformées en charbon.

Quand l'homme a découvert le charbon il l'a utilisé pour chauffer les maisons ou faire tourner les machines des usines ou faire fonctionner les trains.

Aujourd'hui on s'en sert encore pour produire de l'électricité, mais lorsqu'il brule il émet beaucoup de CO<sub>2</sub>.

Cette émission de CO<sub>2</sub> est très polluante et accélère le réchauffement climatique. *Le charbon est donc une source d'énergie fossile non renouvelable*.

### C)- Le gaz

Il y a des millions d'années des organismes vivants microscopiques ont été enfouis dans le sol et se sont transformés en gaz naturel sous l'action d'une température élevée, d'une forte pression et de l'absence de contact avec l'air.

Ces poches de gaz naturel se trouvent entre 3 000 et 4 000 mètres sous la surface de la Terre. C'est un très bon combustible qu'on utilise par exemple pour faire la cuisine, chauffer l'eau des maisons et produire du chauffage.

La combustion du gaz n'est pas polluante.

Le gaz est une source d'énergie fossile non renouvelable.

### D)- Le nucléaire

L'énergie nucléaire est une énergie quasi inépuisable et gigantesque, L'énergie nucléaire s'est imposée suite aux chocs pétroliers des années 1970, Lors d'une réaction nucléaire, l'énergie est libérée par la transformation des atomes en d'autres éléments.

Après la fabrication de l'électricité il reste des déchets radioactifs qu'il faut enterrer pour empêcher une contamination de ce qui vit.

#### *Avantages*

- Ressource quasi infinie
- Quantité d'énergie produite

#### *Inconvénients*

- Dangereuse du nucléaire
- Combustible radioactif.
- Production de déchets radioactifs, qui le restent pendant des milliers d'années.

L'uranium est un élément naturellement radioactif qui existe dans la nature à des concentrations faibles. Il est présent dans certains types de sols et de roches, notamment dans les sous-sols granitiques. On trouve aussi de l'uranium dans l'environnement en conséquence d'activités humaines. Les sources comprennent des déchets d'usine, des émissions de l'industrie nucléaire, la production d'engrais phosphatés et la combustion de charbon et d'autres combustibles.

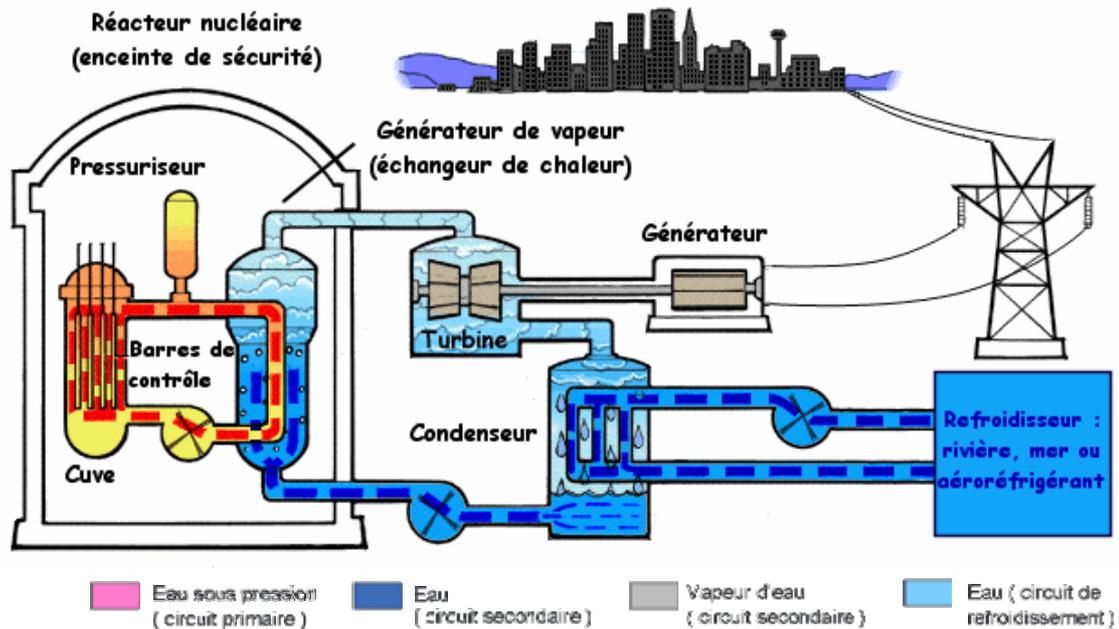
L'uranium naturel se compose de trois isotopes radioactifs caractérisés par leur masse atomique :  $^{238}\text{U}$  (99,27 % de la masse totale),  $^{235}\text{U}$  (0,72 %) et  $^{234}\text{U}$  (0,0054 %).

L'uranium est utilisé principalement dans les centrales nucléaires. Néanmoins, la plupart des réacteurs fonctionnent à l'uranium enrichi en  $^{235}\text{U}$ .

La fission des atomes d'uranium dégage de la chaleur qui produit de la vapeur. Celle-ci est utilisée pour entraîner une turbine reliée à un alternateur qui produit de l'électricité.



Uranium



Principe de centrale nucléaire.

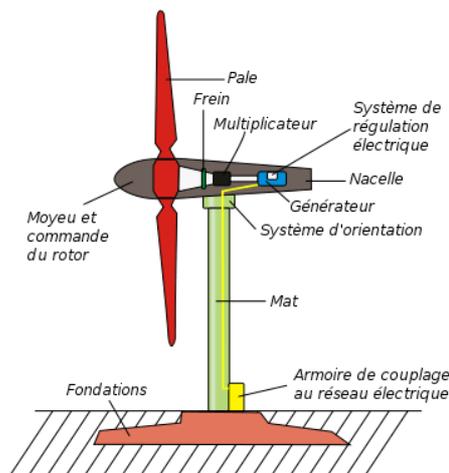
## 4.2)- Les énergies renouvelables

### A)- Energie Eolienne

Cette énergie électrique est produite par la force exercée par le vent sur les pales de l'hélice et grâce à des systèmes couplés turbine et alternateur.

La force éolienne est connue et exploitée depuis des milliers d'années au travers des moulins à vent et de la navigation, par exemple. Aujourd'hui, nous pouvons exploiter cette énergie à l'aide d'hélices spéciales qui emmagasinent le vent et de machines qui le transforment en énergie électrique.

Les éoliennes sont installées sur terre et en mer dans des endroits où le vent atteint une vitesse élevée et constante. Le vent fait tourner les pales, elles entraînent l'alternateur qui produit l'électricité.



Principe d'une génératrice éolienne.

*Avantages*

- Énergie infinie
- Pas de pollution
- Il y a toujours du vent dans un même endroit, donc jour et nuit.

*Inconvénients*

- Impact sur le paysage
- Rendement moyen
- La migration des oiseaux.

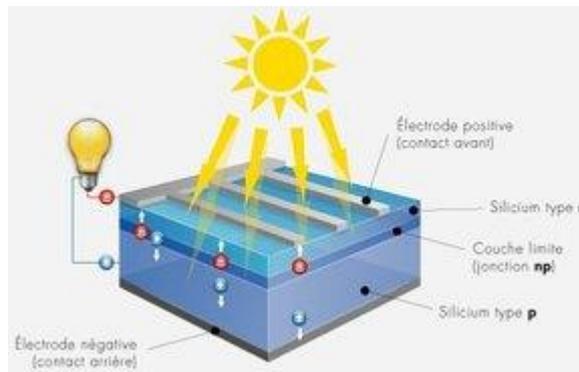
**B)- Energie Solaire**

L'énergie solaire ou photovoltaïque : c'est la transformation de la lumière du soleil en électricité par l'intermédiaire de panneaux photovoltaïques.

L'effet photovoltaïque a été découvert en 1839 par le physicien français Becquerel. Un panneau solaire fonctionne par l'effet photovoltaïque c'est-à-dire par la création d'une force électromotrice liée à l'absorption d'énergie lumineuse dans un solide.

C'est le seul moyen connu actuellement pour convertir directement la lumière en électricité. La cellule photovoltaïque constitue l'élément de base des panneaux solaires photovoltaïques.

Il s'agit d'un dispositif semi-conducteur à base de silicium délivrant une tension de l'ordre de 0,5 à 0,6 V. Les plus répandues sont constituées de deux couches de silicium. L'une, dopée en phosphore, est riche en électrons. L'autre, dopée en bore, présente des trous d'électrons.



Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.

*Avantages*

- Énergie infinie
- Une bonne source d'énergie renouvelable.
- Une énergie non-polluante.
- La lumière ne coûte rien.
- Peut de soutenir et durent longtemps.

*Inconvénients*

- Il n'y a pas de lumière la nuit.
- A besoin de beaucoup d'espace.
- Le placement modifier l'énergie pris dans les panneaux.
- Panneau fragile.
- Faible rendement.
- Coût élevé des panneaux

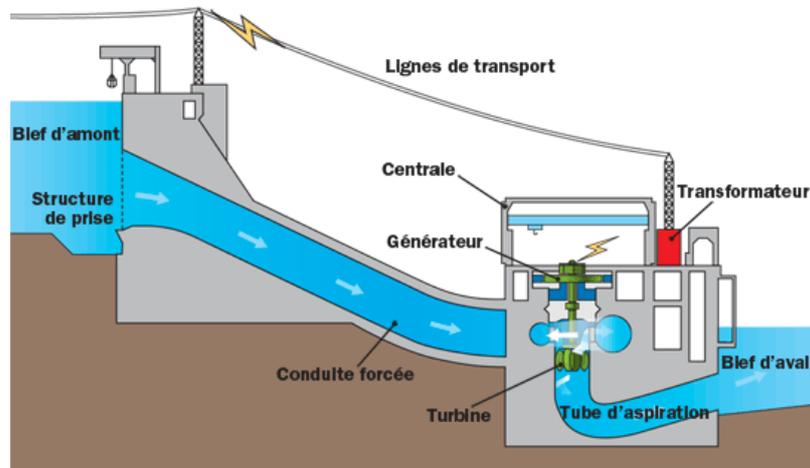
### C)- Energie Hydroélectriques

Constructions artificielles qui s'opposent à l'écoulement naturel de l'eau. Dans les centrales hydrauliques, on transforme l'énergie créée par l'eau.

Cette énergie est ensuite convertie successivement en énergie mécanique par la turbine, puis en électricité par l'alternateur couplé à la turbine. Cette technique n'est pas polluante.

Les centrales hydro-électriques convertissent l'énergie de l'eau en mouvement en énergie électrique. L'énergie provenant de la chute d'une masse d'eau est tout d'abord transformée dans une turbine hydraulique en énergie mécanique. Cette turbine entraîne un alternateur dans lequel l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique.

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Énergie infinie</li><li>- Pas de pollution</li><li>- Excellent rendement</li><li>- L'eau et autour du monde entier</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Impact sur le paysage</li><li>- Une perturbation de l'équilibre écologique</li><li>- Grands barrage coûteux.</li></ul>



Principe d'une centrale hydro-électrique.

### **D)- Energie marée-motrice**

Constructions artificielles qui s'opposent à la force de la marée et permet de produire de l'électricité en transformant l'énergie créée par l'eau.

Cette énergie est ensuite convertie successivement en énergie mécanique par la turbine, puis en électricité par l'alternateur couplé à la turbine. Cette technique n'est pas polluante.

#### *Avantages*

- Énergie infinie
- Pas de pollution
- Excellent rendement

#### *Inconvénients*

- Impact sur les poissons et biomasses aux abords de l'océan

### **E)- Energie de la Biomasse**

La combustion de la matière organique (plantes, arbres, déchets animaux, agricoles ou urbains) produit de la chaleur ou de l'électricité.

Les biocarburants sont des carburants d'origine végétale ou animale « carburants verts ». Peu répandus pour l'instant, on les produit à partir de plants cultivés dans ce but. Ils possèdent des propriétés similaires au pétrole et peuvent s'employer dans des moteurs diesel ou des moteurs à essence, ils se substituent partiellement ou totalement aux carburants pétroliers, notamment pour faire rouler les véhicules propres.

### **F)- Energie géothermique**

La chaleur du sous-sol chauffe directement l'eau ou fait tourner les turbines des centrales pour produire de l'électricité.

### **5)- Quels sont les avantages des énergies renouvelables ?**

Actuellement, l'essentiel de notre énergie provient du pétrole, du gaz, du nucléaire... Ces énergies traditionnelles coûtent de plus en plus cher et se raréfient. Elles sont aussi polluantes : la combustion des énergies fossiles émet du CO<sub>2</sub>, gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique et la gestion des déchets nucléaires reste problématique. Si nous n'avons aucune prise sur les prix, nous en avons sur nos consommations.

En choisissant des énergies renouvelables, inépuisables et directement disponibles, nous réduisons notre dépendance énergétique (99% de l'énergie consommée à Bruxelles est importée de Flandre, de Wallonie et de l'étranger), nous faisons du bien à l'environnement (moins de pollution, donc amélioration de notre qualité de vie et de notre santé), tout en allégeant notre facture !

*Donc les avantages généraux des énergies renouvelables sont :*

- **Utilisation d'énergies propres,**
- **Ne produit aucun déchet influe sur l'environnement,**
- **La limitation de la consommation de l'énergie fossile.**