

II.1. Introduction:

La production d'électricité permet de mettre à disposition de l'ensemble des consommateurs un approvisionnement adapté à leurs besoins en énergie électrique, à tout moment. La production d'électricité se fait depuis la fin du 19ème siècle à partir des différentes sources d'énergies primaires. Les premières centrales électriques fonctionnaient au bois. Aujourd'hui, la production peut se faire à partir d'énergie fossile (charbon, gaz naturel ou pétrole), d'énergie nucléaire, d'énergie hydraulique, d'énergie solaire, d'énergie éolienne et de biomasse.

II.2. Généralité:

La plupart des installations de production d'électricité – centrales nucléaires, hydrauliques ou à combustible fossile et les éoliennes – font exactement le même travail : elles transforment l'énergie cinétique, c'est à dire l'énergie du mouvement, en un flux d'électrons que l'on appelle "électricité".

Dans une centrale, on a recours à un énorme alternateur pour produire de l'électricité. Dans l'alternateur, un aimant géant appelé rotor tourne à l'intérieur d'un bobinage de fils de cuivre nommé stator. La force ainsi produite expulse les électrons de leurs atomes et induit dans les fils de cuivre un flux d'électrons, c'est-à-dire l'électricité. Les électrons peuvent alors être envoyés, par les lignes de transport, là où on en a besoin.

On emploie des roues géantes appelées turbines pour faire tourner les aimants à l'intérieur de l'alternateur, ce qui nécessite beaucoup d'énergie. La source d'énergie varie selon le type d'installation de production – on utilise un flot déversant dans une centrale hydraulique, la vapeur dans une centrale nucléaire ou une centrale thermique qui brûle un combustible fossile et la force de l'air en mouvement dans une éolienne. [32]

II.3. Classification du turbo-alternateur:

Les groupes turbo-alternateurs sont les unités de production qui génèrent de l'énergie électrique à partir de l'énergie mécanique. On distingue des grandes sources de production d'électricité, qui se complètent:

- Principales transformations d'énergies primaires:

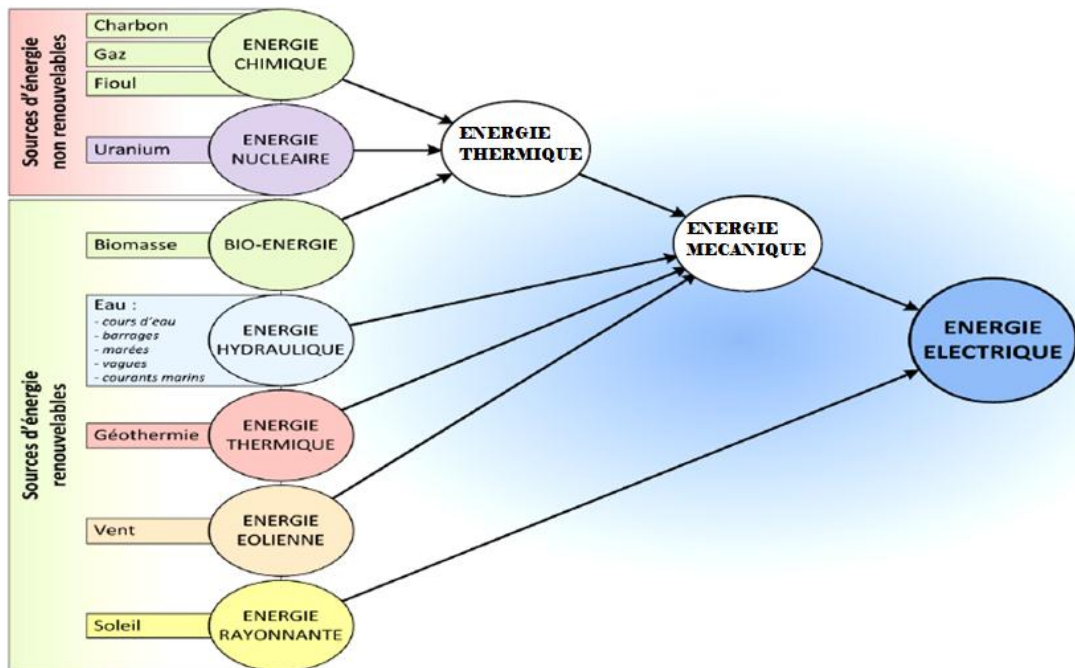


Fig II.1: Principales transformations d'énergies primaires.

II.3.1.L'énergie solaire:

Ce terme désigne l'énergie fournie par les rayons du soleil. Le soleil est la source d'énergie la plus puissante et cette énergie est gratuite, il n'y a qu'à l'exploiter ! Les technologies sont réparties entre actives et passives. Les technologies actives transforment l'énergie solaire en une forme électrique ou thermique que nous pouvons utiliser directement. C'est le cas des cellules photovoltaïques qui transforment la lumière du soleil directement en énergie électrique (voir photo à droite), des collecteurs solaires qui permettent de chauffer l'eau des maisons, du chauffage et du refroidissement solaire, des concentrateurs solaires qui utilisent des miroirs pour concentrer les rayons du soleil et générer une chaleur intense, transformant l'eau en vapeur et produisant de l'électricité grâce à certaines machines, et même des fours solaires (voir photo à gauche). Les technologies passives consistent à bien orienter les bâtiments par rapport au soleil ou à utiliser des matériaux spéciaux et des modèles architecturaux qui permettent d'exploiter l'énergie solaire. [11]



Fig II.2: L'énergie solaire. [11]

II.3.2.L'énergie éolienne:

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. [11]



Fig II.3: L'énergie éolienne. [11]

II.3.3.La biomasse:

L'utilisation de la biomasse remonte au temps où l'homme découvrait le feu et se servait encore du bois pour se chauffer et cuire ses aliments ! Il s'agit de l'énergie contenue dans les plantes et les matières organiques. La biomasse des plantes provient du soleil, quand la plante, grâce à la photosynthèse, absorbe l'énergie solaire. Ensuite, les animaux absorbent à leur tour ces plantes.

La biomasse provient de divers secteurs et matières comme le bois, les récoltes (cultivées spécialement pour la production d'énergie), les résidus agricoles et forestiers, les déchets alimentaires et les matières organiques issues des déchets municipaux et industriels. Il existe toute une variété de technologies pour convertir l'énergie de la biomasse en une forme réutilisable. Ces technologies changent l'énergie en formes utilisables directement (chaleur ou électricité) ou en d'autres formes telles que le biocarburant ou le biogaz. [11]



Fig II.4: La biomasse. [11]

II.3.4.L'énergie géothermique:

L'énergie géothermique désigne l'énergie créée et emmagasinée dans la terre sous forme thermique. Elle est parfois libérée à la surface par des volcans ou des geysers, mais elle peut aussi être accessible à tout moment, comme dans les sources d'eau chaude. La géothermie peut servir à produire de l'électricité ou à chauffer et refroidir. L'énergie est extraite de réservoirs souterrains enfouis très profondément et accessibles grâce au forage, ou de réservoirs plus proches de la surface. L'énergie géothermique peut également être employée dans un but domestique, grâce aux petites pompes à chaleur, par exemple. [11]

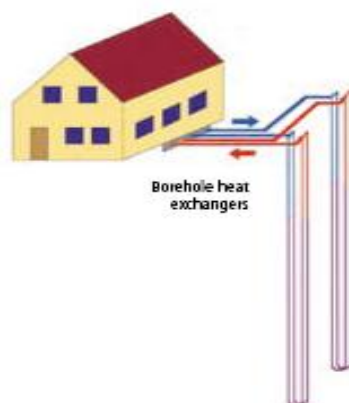


Fig II.5: L'énergie géothermique. [11]

II.3.5.L'énergie des mers ou énergie marine:

C'est une énergie renouvelable très peu exploitée jusqu'ici. Elle désigne l'énergie produite par les vagues et les marées, ainsi que l'énergie thermique de l'océan chauffé par les rayons du soleil. Les océans, qui couvrent presque 70 % de la surface du globe, pourraient constituer la source d'énergie renouvelable du futur, même si, pour l'instant, leur exploitation pour produire de l'électricité n'est pas rentable. [11]

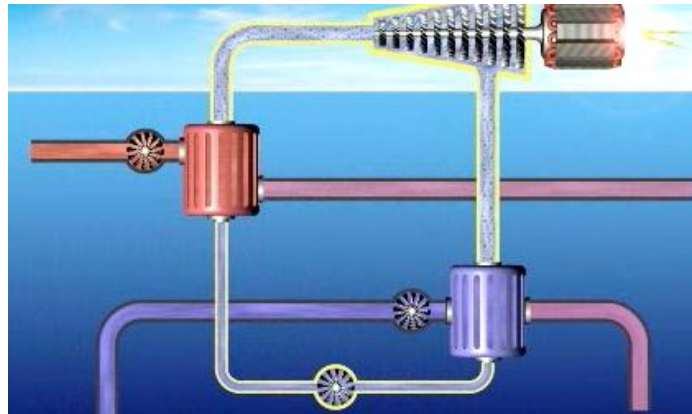


Fig II.6:L'énergie marine. [11]

II.3.6.Energie nucléaire:

Les centrales nucléaires utilisent de l'uranium pour produire de la chaleur, qui sert ensuite à faire bouillir de l'eau pour la transformer en vapeur. Des 92 éléments qui composent la Terre, l'uranium est celui qui possède les plus gros atomes, et c'est donc leur noyau qui a le plus de chance de se fractionner.

Quand les particules subatomiques appelées neutrons entrent en contact avec les atomes d'uranium, le noyau se fractionne, libérant alors de l'énergie sous forme de chaleur. Cette réaction se produit en permanence dans la nature, mais à un rythme extrêmement lent. Les réacteurs nucléaires accélèrent énormément ce processus en ralentissant les neutrons et en augmentant la probabilité qu'ils heurtent et divisent le noyau des atomes d'uranium. Lors de la fission, le noyau libère d'autres neutrons qui iront heurter et diviser de nouveaux noyaux, provoquant ainsi une réaction en chaîne. C'est la fission nucléaire. [32]

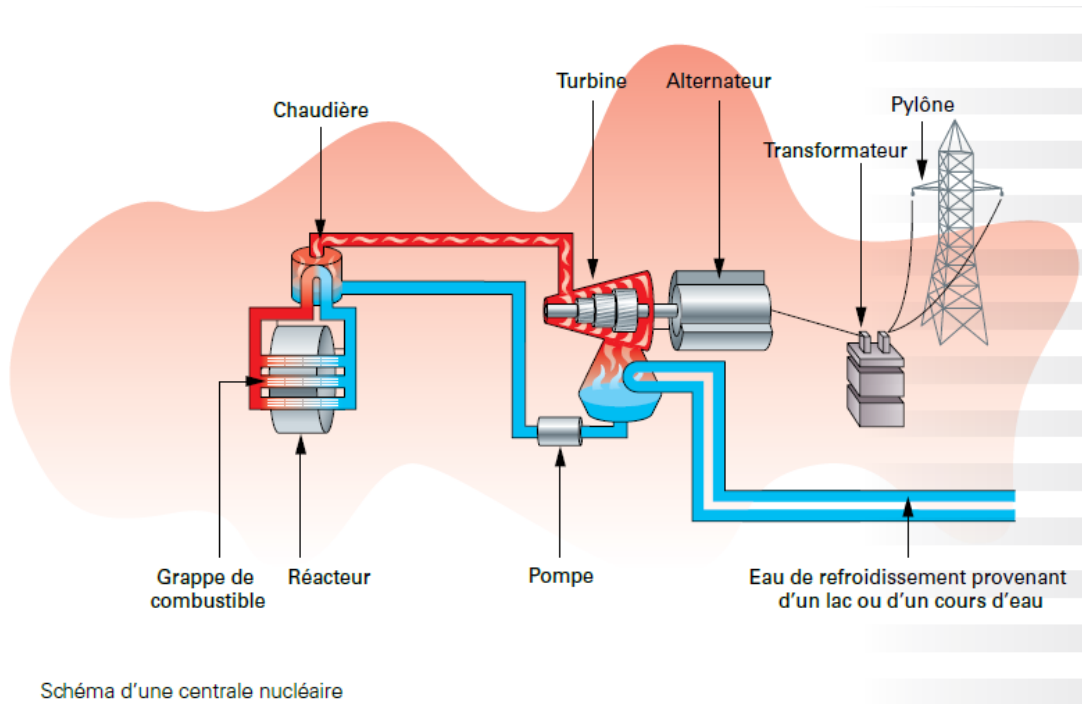


Fig II.7: centrale nucléaire. [32]

II.3.7.L'énergie hydraulique:

L'eau est également une source renouvelable puisqu'elle se régénère grâce au cycle d'évaporation et des précipitations. Sa force est connue et exploitée depuis des milliers d'années au travers des barrages, des moulins à eau et des systèmes d'irrigation. Plusieurs technologies permettent d'exploiter l'énergie produite par la chute ou le mouvement de l'eau. Les roues à aubes peuvent la transformer directement en énergie mécanique (moulin à eau), tandis que les turbines et les générateurs électriques la transforment en électricité.

Les centrales hydrauliques convertissent en énergie électrique l'énergie cinétique d'un flot déversant. La plupart des centrales hydrauliques ont recours soit à la dénivellation naturelle entre deux parties consécutives d'un cours d'eau, comme une chute, ou à l'aménagement d'un barrage sur le cours d'eau afin d'élever le niveau d'eau et de créer ainsi la dénivellation requise pour obtenir la force motrice nécessaire.

L'eau est recueillie au sommet du barrage dans le réservoir de retenue. à partir de là, elle s'écoule dans une conduite forcée, qui la transporte vers une turbine hydraulique.

La pression de l'eau augmente à mesure qu'elle s'écoule dans la conduite forcée. La pression et le débit de l'eau qui tombe actionnent la turbine qui fait tourner un alternateur, créant ainsi de l'électricité qui est ensuite envoyée par les lignes de transport aux endroits où on en a besoin.

L'énergie hydraulique est une façon particulièrement économique et écologique de produire de l'électricité. Cette source d'énergie renouvelable – l'eau peut être utilisée indéfiniment – ne génère pratiquement pas smog ni de gaz à effet de serre. [32]

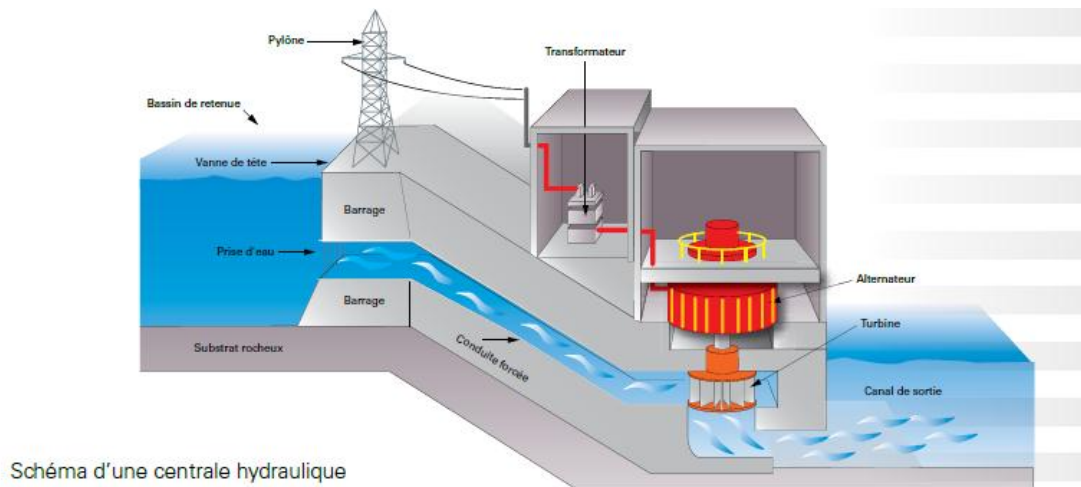


Fig II.8: centrale hydraulique. [32]

II.3.8.Énergie thermique:

Les centrales thermiques brûlent du charbon, du mazout ou du gaz naturel pour produire de l'électricité. Dans le cas des centrales au charbon, on stocke le combustible en tas immédiatement à l'extérieur pour ensuite l'acheminer par convoyeur à l'intérieur de la centrale, où il est chargé dans un immense pulvérisateur qui le broie en poudre fine. D'immenses ventilateurs soufflent la poudre de charbon dans une chambre de combustion géante où elle brûle en dégageant d'importantes quantités de chaleur. La température de la chambre de combustion peut atteindre plus de 3 000 C°.

La chambre de combustion est entourée de conduites d'eau. La chaleur intense dégagée par la combustion du charbon transforme en vapeur l'eau des conduites. La vapeur est ensuite transférée, sous pression et à haute vitesse, par de gros tuyaux à une turbine dont elle fait tourner les ailettes.

A partir de là, le processus est le même que dans une centrale nucléaire ou hydraulique : la turbine fait tourner l'alternateur, qui produit l'électricité. La vapeur est condensée et retransformée en eau au moyen de l'eau de refroidissement provenant généralement d'un lac ou d'un cours d'eau voisin. L'eau est ensuite pompée et acheminée dans les conduites entourant la chambre de combustion pour reprendre le processus. [32]

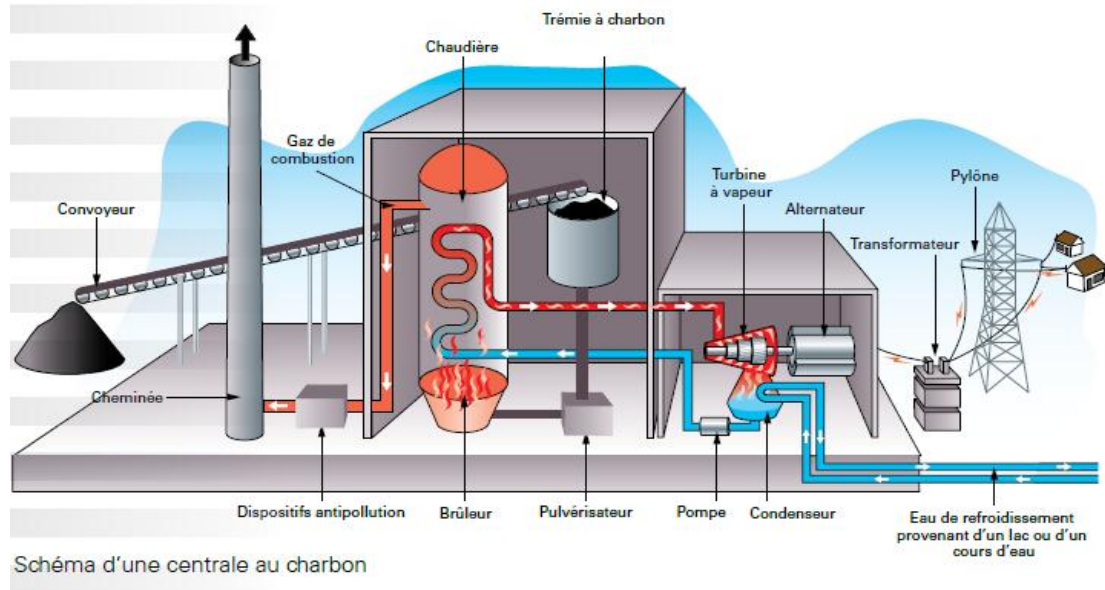


Fig II.9:centrale thermique. [32]

II.5.Conclusion:

Nous puisons la terre de ses ressources, l'atmosphère s'enrichit en CO_2 , l'effet de serre augmente, les écosystèmes se dégradent, le changement climatique annoncé est devenu une réalité. Pour minimiser notre empreinte écologique. Pour limiter le changement climatique. Pour protéger la biodiversité de notre planète. Pour faire un premier pas vers un développement durable.

Ces solutions reposent sur des nouvelles pratiques de production et de consommation. Le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique sont incontournables, de même que des changements de comportement de consommation, à toutes les échelles.