

Chapitre 1 : Introduction aux énergies renouvelables.

1.1 Introduction

L'énergie fait partie de notre quotidien, même là ou on ne l'imagine pas, nous l'utilisons chaque jour souvent sans nous y en rendre compte ; pour le déplacement, le chauffage, la climatisation, l'éclairage, le fonctionnement de toutes les machines et appareils qui meublent notre vie quotidienne, dans l'agriculture,.....Le poids de l'énergie dans la vie de l'être humain approuve pourquoi elle est nécessaire dans le développement économique d'un pays.

Les énergies renouvelables sont des énergies primaires inépuisables à très long terme. Elles sont issues directement de phénomènes naturels, réguliers ou constants (vent, soleil, marées). Les énergies renouvelables sont d'actualité et s'inscrivent dans les démarches du développement durable et de préservations de l'environnement. De nos jours le monde est engagé dans ce domaine. Aujourd'hui on sait utiliser l'énergie du soleil pour la production de l'électricité (panneaux photovoltaïque et solaire thermodynamique), de même pour l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique et l'énergie géothermique.

Les énergies renouvelables ont été longtemps exploitées, bien avant le XX^e s. pour certaines d'entre elles. L'homme a appris à utiliser la force créée par les courants des rivières ou des chutes d'eau pour faire tourner la roue d'un moulin, De nos jour on utilise cette force pour faire tourner les turbines des centrales hydro-électrique pour la production de l'électricité. Le même principe était utilisée durant l'Antiquité « noria ». Le moulin à vent présente également un autre exemple de ces énergies.

Ces énergies renouvelables sont devenues, en 1973, un sujet d'actualité lors du premier « choc pétrolier ». Bénéficiant de technologies plus performantes qu'autrefois, leur extension se heurte toutefois aussi bien à de piètres rendements qu'à des coûts d'exploitation trop élevés et des intérêts industriels bien installés.

1.2 Les différentes formes des énergies renouvelables

Les énergies renouvelables peuvent se présentées sous les cinq formes suivantes ;

- L'énergie solaire ;
- L'énergie éolienne ;
- L'énergie hydraulique ;
- L'énergie géothermique ;
- L'énergie de la biomasse.



Figure I.1 : Les différentes formes des énergies renouvelables.

1.3 Situation des énergies renouvelables et non renouvelables

1.3.1 Situation mondiale

La consommation d'énergie finale dans le monde est en hausse continue, en 2009 étant de près de 8,4 milliards de tonnes d'équivalent pétrole (Key World Energy Statistic 2011, AIE). Elle a augmentée de 40% entre 1990 et 2008. Les autres estimations placent la consommation mondiale d'énergie à 12,2 milliards de tep (tonne équivalent de pétrole). La consommation énergétique mondiale va exploser : on estime que les besoins énergétiques mondiaux vont représenter de 570 à 600 exa-joules par an en 2020 comme illustré sur la figure I.2.

Selon une étude l'Agence Internationale de l'énergie (AIE) la génération de l'électricité provenant des énergies renouvelables représentera 25% de la consommation électrique totale en 2018. La croissance de la production atteindra 4% en 2012 et en 2018 685 TW/h

soit une augmentation de +6% par an. Elle a déjà progressé de 8,5% en 2012. Les énergies renouvelables de l'hydroélectricité en tête de la file avec 8% contre 2% et 4% entre 2006 et 2011. L'étude de l'AIE prévoit une augmentation de 11% en 2008.

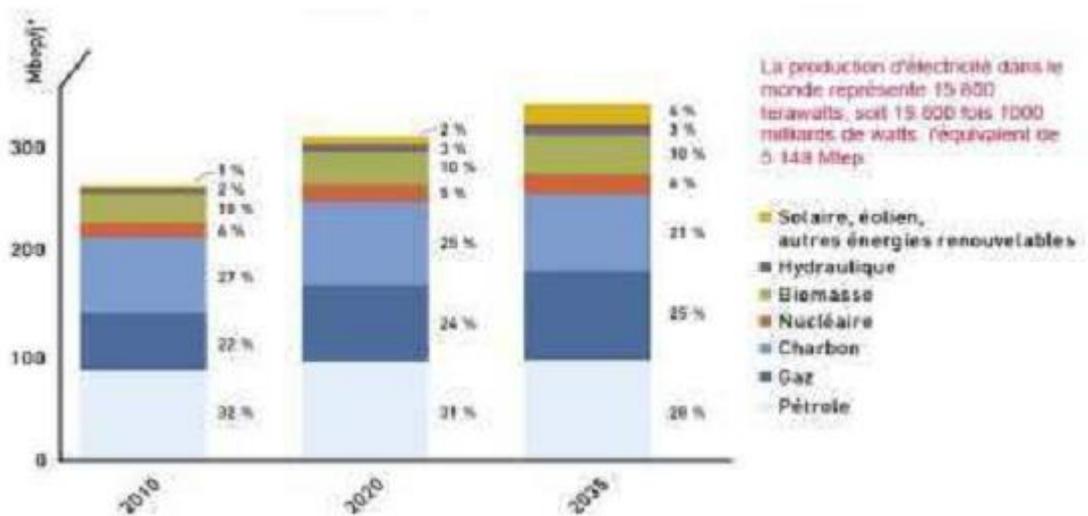


Figure I.2 : Approvisionnement énergétiques mondiales.

1.3.2 Situation énergétique en Algérie

L'Algérie ambitionne de doubler sa capacité des énergies renouvelables, passant de 12 GW actuellement à 25 GW d'ici 2030. Avec la baisse que connaît le prix des panneaux solaires photovoltaïques, l'énergie solaire en Algérie devient un secteur de plus en plus concurrentiel.

L'intérêt des énergies renouvelables s'est vu renforcé par une consommation intérieure en rapide expansion. Les générateurs au gaz produisent 98% d'électricité en Algérie et les prix de l'énergie sont gelés depuis 2005 et ces dernières années sont en dégradation. Selon l'agence américaine Energy Information Administration, la consommation annuelle d'électricité a augmenté d'environ de 10% pendant 3 ans jusqu'à 2012, année pendant laquelle les autorités ont été obligées d'imposer des coupures afin de rationner la consommation d'électricité.

I.4 L'énergie solaire ;

On désigne par **énergie solaire** le rayonnement émis dans toutes les directions par le Soleil, et que la Terre reçoit à raison d'une puissance moyenne de $1,4 \text{ kW/m}^2$, pour une surface perpendiculaire à la direction Terre-Soleil. Ce flux solaire est atténué lors de la traversée de l'atmosphère par absorption ou diffusion, suivant les conditions météorologiques et la latitude du lieu ; au niveau du sol, la puissance restante est de l'ordre de 1 kW/m^2 .

Indirectement, l'énergie solaire est aussi la source de la plupart des **énergies renouvelables** et des **hydrocarbures** fossiles. Elle est en effet responsable de la mise en **mouvement** des **masses** d'eau (**énergies marines**) et d'**air** (**énergie éolienne**), du cycle de l'eau (**énergie hydraulique**) et de la **photosynthèse** (**biomasse** et hydrocarbures). Seuls trois types d'énergie ne dérivent pas de l'énergie solaire :

- l'énergie marémotrice ;
- l'énergie géothermique ;
- l'énergie nucléaire.

L'énergie solaire présente les avantages suivants :

- Énergie renouvelable ;
- Disponible toute l'année ;
- Facile à installer ;
- Technologie qui évolue rapidement.

Comme elle présente également les désavantages suivants :

- Fabrication et recyclage des panneaux peu écologiques ;
- Production qui dépend des conditions d'ensoleillement ;
- Durée de vie limitée (env. 20 ans) ;
- Rendement assez faible (15%).

On peut rencontrer deux exploitations de l'énergie solaire ; le solaire thermique et le solaire photovoltaïque.

Le solaire thermique :

Les capteurs solaires produisent de l'eau chaude sanitaire. Ils peuvent être aussi utilisés pour le chauffage, idéalement par le sol. Plusieurs dizaines de millions de mètres carrés de capteurs sont installés dans le monde. Les capteurs solaires dits "haute température" produisent de l'électricité par vapeur interposée : quelques grandes centrales de ce type existent dans le monde.

Le solaire thermique :

Des modules solaires produisent de l'électricité à partir de la lumière du soleil. Ils alimentent des sites isolés ou le réseau de distribution général. L'intégration à l'architecture est l'avenir du photovoltaïque dans les pays industrialisés.

1.5 L'énergie éolienne :

Les aérogénérateurs, mis en mouvement par le vent, fabriquent des dizaines de millions de mégawattheures. Utile dans les sites isolés, cette électricité alimente aussi les grands réseaux de distribution. Les éoliennes mécaniques servent à pomper de l'eau dans de nombreux pays.

On peut distinguer deux types ; les turbines à axe horizontal et les turbines à axe vertical.

1.6 L'énergie géothermique :

La géothermie consiste à capter la chaleur contenue dans la croûte terrestre pour produire du chauffage ou de l'électricité. On caractérise trois types d'énergie géothermique :

1. La géothermie à haute énergie : la température élevée du gisement (entre 80°C et 300°C) permettant la production d'électricité.

2. La géothermie à basse énergie : la température de l'eau entre 30°C et 100°C. Cette technologie est utilisée principalement pour le chauffage urbain collectif par réseau de chaleur.

3. La géothermie à très basse énergie : la température est comprise entre 10 °C et 30 °C. Cette technologie est appliquée au chauffage et la climatisation avec la pompe à chaleur géothermique

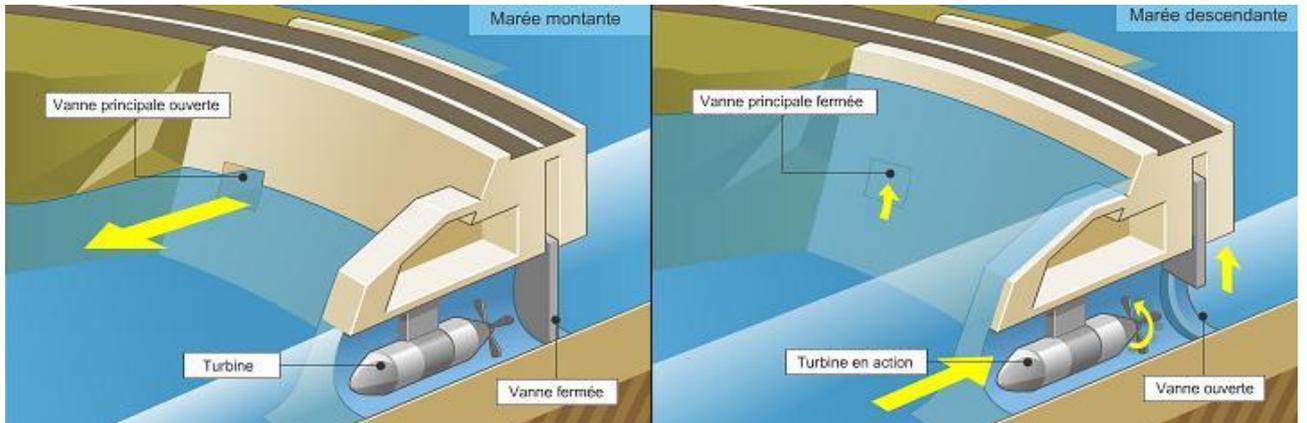
Suivant la profondeur, à chaque fois que l'on descend de 100 m sous terre, on gagne 2 à 3°C en moyenne.

1.7 L'énergie hydraulique :

L'énergie hydraulique est l'énergie mise en jeu lors du déplacement ou de l'accumulation d'un fluide incompressible telle que l'eau douce ou l'eau de mer. Ce déplacement va produire un travail mécanique qui est utilisé directement où converti sous forme d'électricité.

On distingue trois types :

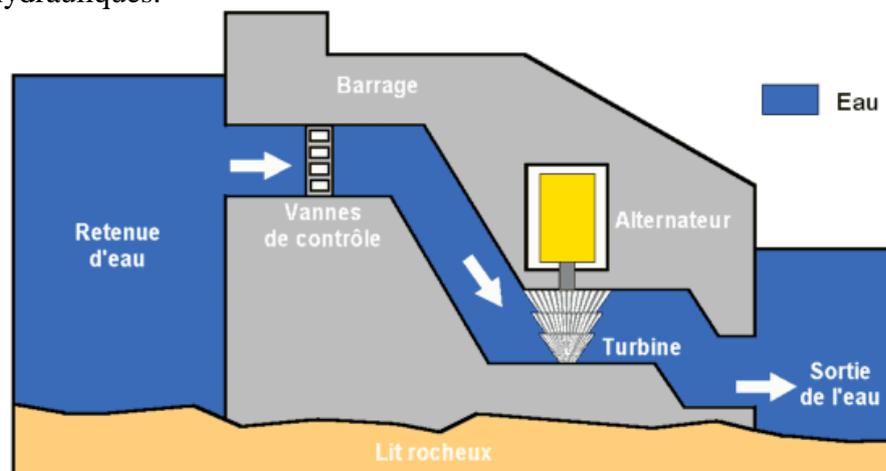
Marémotrice ;



Hydrolienne ;



Barrages hydrauliques.



1.8 L'énergie de la biomasse :

Dans le domaine de l'énergie, le terme de biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie.

Comprend trois familles principales :

- Les biocarburants ;
- Les bois énergie ou biomasse solide ;
- Le biogaz ou La méthanisation

Le bois peut être considéré comme une énergie renouvelable tant que le volume prélevé ne dépasse pas l'accroissement naturel de la forêt. Les granules de bois sont le combustible au rendement le plus élevé de la gamme, 1 mètre cube, pour un contenu énergétique de 1 500 à 2 000 kWh.

Un biocarburant est un carburant produit à partir de matériaux organiques. Les trois principales catégories sont :

- Huile végétale carburant : Dès 1891, Rudolph Diesel, convaincu que l'huile végétale est utilisable au même titre que le pétrole et le charbon. Exemples : Huile de palme, Huile de tournesol, Huile de colza etc...
Le recyclage des huiles de friture et d'autres résidus gras peut être mélangé avec le diesel.
- Bioéthanol : Fabriquer à partir du saccharose (betterave, canne à sucre...) ou de l'amidon (blé, maïs...) par fermentation.
- Biogaz ou Méthanisation : La méthanisation est un procédé biologique de transformation de la matière organique en biogaz, par l'action de bactéries en absence de l'oxygène: on parle de «digestion anaérobie».