

### Introduction

Les ressources naturelles, représentent la base de la vie des êtres vivants, elles sont une des principales causes des guerres et d'envahissement des pays pauvres sur ceux qui sont riches en ressources naturelles. Ils jouent un rôle primordial dans le bien-être des populations, et l'économie des pays dépend au premier degré de leur exploitation. Mais malheureusement l'avenir de l'humanité et celui de la planète sont menacés par les politiques du développement économique basées sur la surexploitation des ressources naturelles qui nuisent considérablement à l'environnement, par conséquent des mesures réglementaires environnementales sont prises dont l'utilisation rationnelle des ressources naturelles en respectant les normes environnementales ce qui fait un des objectifs majeurs du développement durable

### 1- Définition des ressources naturelles

Les ressources naturelles sont tous les biens qui proviennent de la nature sans intervention de l'homme, elles sont d'une grande vitalité pour le développement social et économique de l'humanité

### 2. Les différentes ressources naturelles

On peut distinguer deux types de ressources naturelles : renouvelables et non renouvelables.

#### 2.1. Les ressources naturelles renouvelables

Sont les biens de la nature qui se régénèrent ou repoussent de nouveau et dont les réserves peuvent être reconstituées naturellement.

##### 2.1.1. L'eau

L'eau est l'élément essentiel pour la vie sur terre, chez l'homme elle représente 63% de son poids corporel, c'est une des richesses naturelles renouvelables qui se régénère par le cycle hydrogéologique, toutefois cette ressource peut devenir non renouvelable à cause des activités humaines comme la pollution des stocks de l'eau (exemple de la pollution des nappes phréatiques)...etc. La terre surnommée aussi la « planète bleue » est constituée majoritairement de l'eau, car les océans occupent environ 71 % de sa superficie, qui couvrent environ 361 millions de km<sup>2</sup> sur les 510 millions de km<sup>2</sup> de la surface du globe, ils représentent 97.5 % de la quantité totale de l'eau.

De toute l'eau existante sur la terre seulement 2.5% est douce, et dans cette quantité il y'a environ 2% bloqué dans les calottes glaciaires et les glaciers, 0.5% existe dans le sol et juste 0.014% qui est accessible et qu'on peut trouver dans les lacs, les fleuves et les rivières ...etc. A cet effet, les océans jouent un rôle clé dans le déplacement permanent de l'eau sur tout le globe : dans l'atmosphère, en surface et dans le sous-sol de la terre qui est appelé cycle de l'eau ou cycle hydrogéologique.

##### 2.1.1.1. Le cycle de l'eau

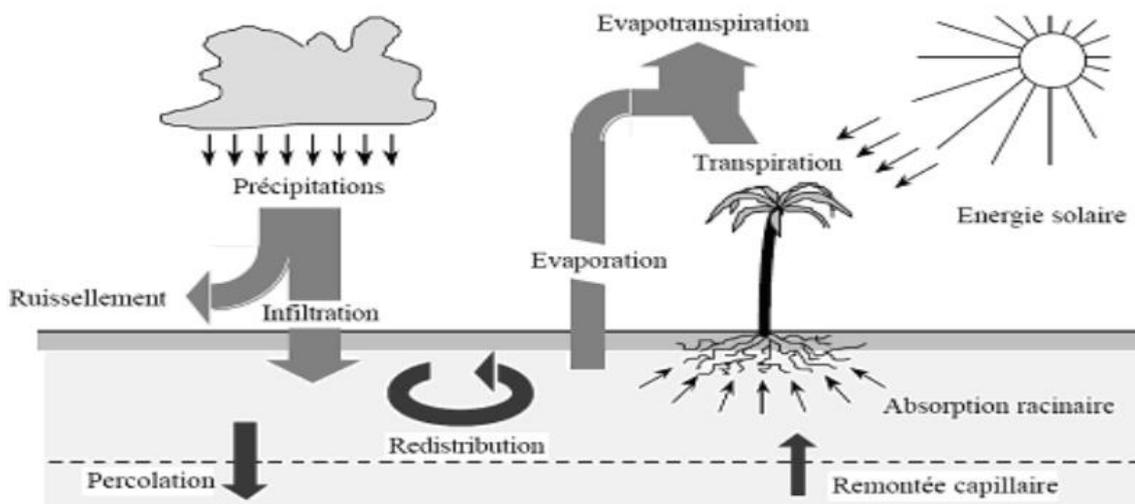
Le cycle de l'eau est le parcours suivi par l'eau sur la terre en passant par plusieurs états liquide, solide et gazeux, et en traversant un suivant chemin en quatre étapes:

- **Evaporation** : l'eau s'évapore par transformation de l'eau liquide en vapeur d'eau; Le phénomène de l'évaporation est très important car il permet la formation des nuages dans

l'atmosphère.

- **Condensation** : elle permet le passage de l'état de vapeur à l'état liquide ou solide au niveau des nuages dans l'atmosphère lors de la rencontre des courants d'air froid, ce qui provoque les précipitations : pluies, neige ou grêle selon les conditions météorologiques.

- **Précipitations** : ruissellement sur la surface de la terre jusqu'aux rivières, qui vont toutes jusqu'aux océans. En assurant l'alimentation des cours d'eaux, une autre partie de cette eau s'infiltré dans le sol et ruisselle dans les roches de la Terre. Ce qui assure la réhydratation des sols qui emmagasinent l'eau en particulier dans les roches superficielles, et l'alimentation des nappes phréatiques et des rivières souterraines.
- **Stockage** : l'eau des précipitations peut aussi être stockée sur une courte période avant de s'évaporer de nouveau dans les océans, les lacs, les calottes polaires et dans le sous-sol...etc. La figure ci-dessous représente le schéma des différentes étapes du cycle de l'eau



### Influence de l'homme sur le cycle de l'eau

Tandis que la distribution démesurée de l'eau dans le monde s'y fait de plus en plus rare, l'influence de l'homme sur le cycle de l'eau est persistante avec sa mauvaise gestion et ses différentes activités humaines par rapport aux aménagements du territoire (la déforestation l'extension des villes et des zones industrielles) et aux pollutions industrielles qui ont une très grande influence sur la modification de toutes les étapes du cycle naturel de l'eau, et notamment sur la quantité et la qualité des pluies engendrées par la pollution atmosphérique (pluies acides).

### Air ou l'atmosphère

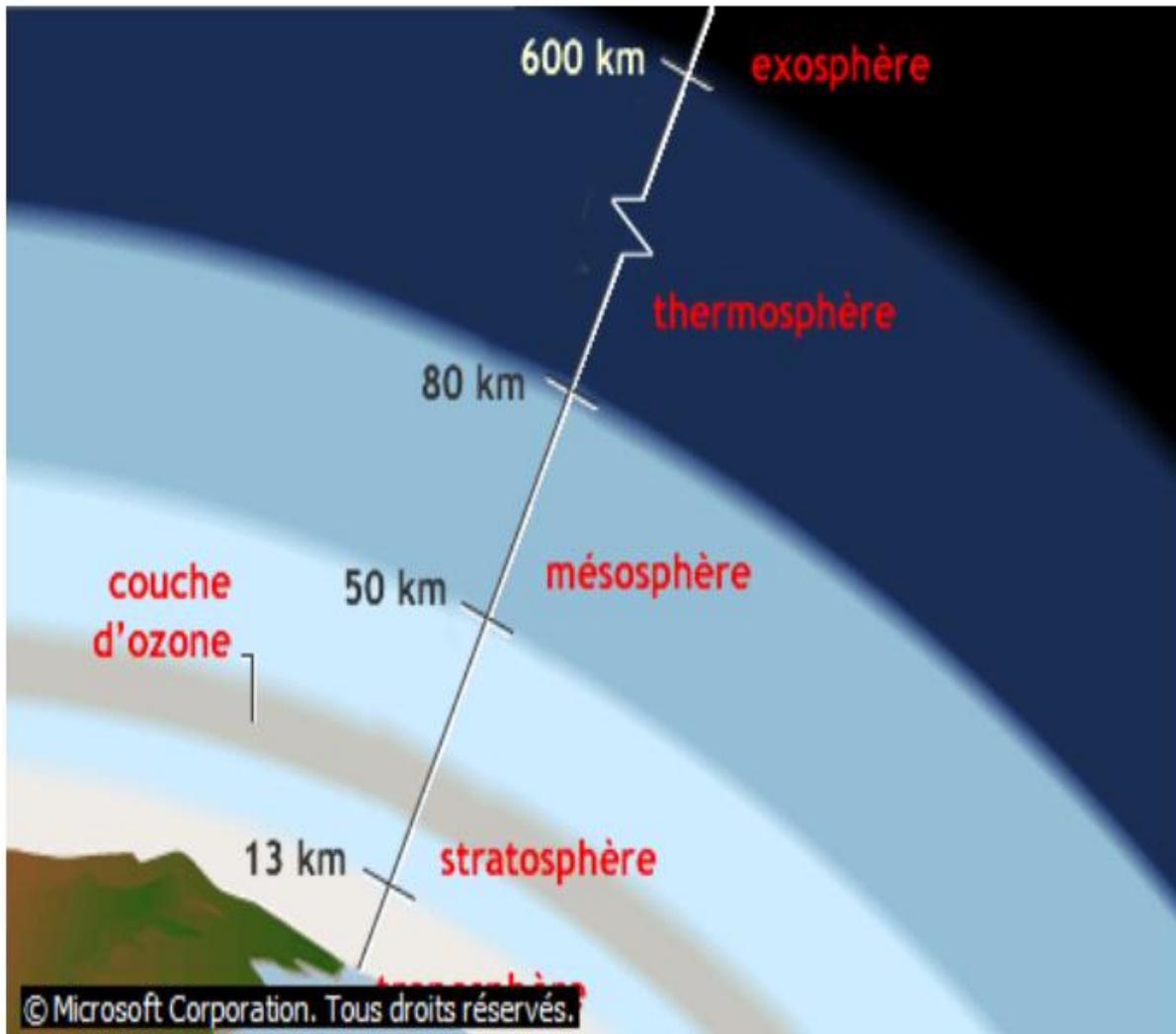
L'atmosphère est une immense couche de gaz et de poussières qui enveloppe le globe terrestre. Les trois principaux gaz de l'atmosphère sont l'azote à 78,1 %, l'oxygène à 20,9 %, et l'argon 0,9 %, sans oublier la vapeur d'eau entre 1 % et 4 % et d'autres gaz en quantités infiniment faibles comme le dioxyde de carbone, le néon, l'hélium, le krypton, l'hydrogène, le xénon et l'ozone.

Par ailleurs, différents types de fines particules en suspension dans l'air appelées aérosols sont présentes dans les basses couches de l'atmosphère dont les poussières provenant de volcans, grains de sable et de sel, pollens, gaz polluants rejetés par les industries, etc.

### Les différentes couches de l'atmosphère terrestre

L'atmosphère est constituée de cinq couches superposées de propriétés différentes par rapport à leur épaisseur, température et pression), elle est d'une épaisseur totale d'environ 10 000 km

Ces couches sont la troposphère, la stratosphère, la mésosphère, la thermosphère et l'exosphère comme est indiqué sur la figure



#### Ø La troposphère

La troposphère est la première couche proche de la surface de la terre là où s'accumulent les gaz polluants. Elle est d'une épaisseur moyenne de 13 km, Sa température diminue de 6,5 °C par km d'altitude. Sa température à sa limite (tropopause) est d'environ - 60 °C

#### Ø La stratosphère

La stratosphère est d'une épaisseur d'environ 50 km, elle est caractérisée par une température proche de celle de la surface terrestre. La température augmente progressivement dans la

stratosphère car la couche d'ozone située entre 20 et 30 km d'altitude d'où elle absorbe le rayonnement solaire

### Ø La mésosphère

La mésosphère se situe entre 50 et 80 km d'altitude, sa température diminue jusqu'à 140 °C au niveau de sa limite appelée mésopause. Cette couche est caractérisée par la présence des météorites brûlants qui forment les étoiles filantes.

### Ø La thermosphère

La thermosphère s'étend entre 80 et 600 km d'altitude. Sa température atteint les 1 200 °C.

### Ø L'exosphère

L'exosphère est la dernière couche avant l'espace, c'est aussi la zone que orbite les satellites artificiels, elle est d'une altitude d'environ 10 000 km. Malheureusement la qualité de l'air ne cesse de se dégrader depuis 18 siècles et jusqu'à présent. Et qui a des effets nocifs sur la santé de l'homme et son bien-être, par conséquent elle est considérée comme une des plus grandes nuisances qu'il convient de combattre.

### La terre

Par définition la terre désigne l'ensemble des éléments terrestres présents au-dessus du niveau moyen de la mer, elle inclut le sol avec ses différents reliefs, la faune et la flore. Elle représente une des ressources essentielles pour la survie des populations sur le plan biologique et environnemental (équilibre écologique) et économique par l'exploitation des terres et installation des différentes activités industrielles, agricoles et gisement des minéraux et combustibles fossiles.

### Les forêts

Les forêts sont les ressources naturelles les plus abondantes et les plus Variées, elles jouent un très grand rôle pour l'existence humaine elles nous servent d'abri, elles nous fournissent du bois, de l'oxygène, des plantes médicinales, des matériaux de construction et du combustible. Les forêts peuvent lutter contre la désertification et l'érosion, elles jouent un rôle important dans l'équilibre de l'environnement en régulant le climat, et dans le développement socioéconomique des pays industrialisés.

La déforestation, les activités industrielles, les feux de forêt, les pluies acides détruisent des milliers d'hectares de forêt par an dans le monde, une vraie menace pour la biodiversité, les écosystèmes forestiers et l'équilibre de l'environnement.

### Les sols

Par définition le sol est un milieu naturel dynamique vivant très complexe, en raison de la diversité de ses constituants. D'après la nomenclature pédagogique, le sol est subdivisé en trois couches :

- Une couche supérieure «horizon A» appelée «humus», proche de la surface et riche en matières organiques
- Ø Une couche inférieure «horizon B» qui correspond à l'accumulation des minéraux lessivés depuis la surface.
- Ø Une couche de surface qui surmonte la roche mère non altérée appelé «horizon C».

Le sol est composé essentiellement de la Matière organique, Matière minérale, des organismes vivants, de l'air et de l'eau dont on peut distinguer l'eau gravitaire, l'eau de rétention et des nappes phréatiques.

Il est impérativement important de savoir que de tous les thèmes de l'environnement, celui de la pollution du sol et des nappes phréatiques est singulier à plusieurs titres, ils se distinguent par:

- La difficulté d'identifier les sources et par conséquent d'en évaluer les impacts et les risques
  - Ø Le caractère persistant voire irréversible des pollutions et des impacts qui peuvent en résulter sur la valeur patrimoniale d'un site.
- Le caractère récent de la prise en compte et le manque de maturité scientifique ou réglementaire sur le sujet

### **La biodiversité**

La biodiversité désigne la diversité du monde vivant, son apparition dans les années 80 aux Etats Unies s'est coïncidée avec la prise de conscience de disparition de quelques espèces due à la modification de leur milieu de vie.

Selon l'article 2 de la convention sur la diversité biologique, la biodiversité est définie comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie, cela comprend la diversité au sein des espèces et entre les espèces ainsi que celles des écosystèmes. On distingue 3 niveaux de diversité :

- Diversité des écosystèmes
- Diversité des systèmes
- - Diversité génétique

### **Les ressources alimentaires**

Sont tous les éléments nutritifs énergétiques (animaux végétaux, minéraux) consommés par les êtres vivants, malheureusement la mauvaise gestion des ressources alimentaires de l'Homme peut avoir un impact néfaste sur la biodiversité (exemple de la surpêche et de la déforestation)

### **Les ressources naturelles non renouvelables**

Sont toutes les richesses naturelles épuisables, qui ne se renouvellent pas, comme les énergies fossiles, les minéraux...etc.

### **Les Minerais**

Les minerais sont des produits inorganiques (métaux ou des matériaux) extraits à partir des roches de la terre. L'extraction des minerais est d'une valeur économique très rentable, malgré le cout et le prix de revient des techniques d'exploitation. Le seul problème est l'impact incontournable de ces gisements sur l'environnement et l'écosystème.

### **Les combustibles fossiles**

Sont d'excellents carburants. On appelle combustible fossile toute matière combustible originaire de la dégradation de la matière organique, dont on peut citer le charbon, le pétrole et le gaz naturel.

### **Le charbon**

Est une roche noire riche en carbone, il représente 80% des énergies fossiles disponibles, il se forme par la décomposition de débris végétaux sédimentés pendant plusieurs années, il est utilisé comme matière première, en sidérurgie il est mélangé au minerai de fer pour produire de l'acier ou du fer

### **Le pétrole brut et les produits pétroliers**

Le pétrole brut est un mélange d'hydrocarbures associé à des composés oxygénés, azotés et sulfurés, il contient aussi quelques traces de vanadium, du molybdène et du nickel. Il se forme à partir des sédiments des matières organiques, et il se trouve dans des roches de quelque million d'années.

Le pétrole est considéré l'une des premières sources d'énergie utilisées actuellement dans le monde. Ses dérivés rentrent dans la composition d'une grande variété de nos produits utilisés quotidiennement comme le gaz naturel, les combustibles de nos différents moyens de transport, les matières en plastiques ...etc.

### **Le gaz naturel**

Le gaz naturel joue un rôle énergétique graduel, son utilisation dans les différents secteurs notamment dans la production d'électricité et les industries de précision est liée à l'importance de ses réserves et les avantages qu'il présente sur le plan de l'environnement.

Le gaz naturel est composé essentiellement du méthane  $\text{CH}_4$  jusqu'à 98%, de l'éthane  $\text{C}_2\text{H}_6$ , du propane  $\text{C}_3\text{H}_8$ , du butane  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , du pentane plus  $\text{C}_5+$ , Il contient aussi de l'azote, du dioxyde de carbone et du sulfure d'hydrogène  $\text{H}_2\text{S}$ .

Dans le cas du gaz naturel, Les différentes étapes de production de traitement et de transport constituent une chaîne de gaz, le gaz naturel est transporté sous forme de gaz naturel liquéfié (GNL) dans des pipes et dans des méthaniers après l'avoir liquéfié à très basse température.

### **Energie nucléaire**

L'énergie nucléaire est une des plus importantes sources d'énergie actuellement dans le monde, elle a connu une croissance incessante depuis son apparition, elle fonctionne selon le principe de la fission qui se produit lorsqu'un neutron rencontre certains noyaux atomiques lourds, dans des réacteurs nucléaires conçus pour déclencher et contrôler les réactions en chaîne qui produisent de la chaleur et de l'électricité. Parmi les éléments radioactifs naturels les plus connus, l'uranium qui peut être soumis à la fission dès son extraction à l'état naturel, et le thorium qui doit être d'abord converti dans un réacteur nucléaire.

### **Les énergies renouvelables**

La progression des capacités de production d'énergies renouvelables observée dans le monde au cours de la dernière décennie a été particulièrement rapide, et constitue un changement profond et durable de l'équilibre énergétique mondial.

Les énergies renouvelables sont des énergies inépuisables contrairement aux énergies fossiles, on les appelle aussi les énergies propres, les sources renouvelables. Elles servent à produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants. Les principales énergies renouvelables sont l'énergie hydroélectrique, l'énergie éolienne, l'énergie de biomasse, l'énergie solaire, la géothermie et les énergies marines.

### **Energie solaire**

L'énergie solaire, transmise par rayonnement, permet la production de la chaleur et de l'électricité grâce aux systèmes des panneaux solaires thermiques et aux panneaux photovoltaïques

### **Energie solaire photovoltaïque**

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite par transformation des rayonnements solaires au moyen des cellules ou modules solaires qui produisent de l'électricité.

### **Energie solaire thermique**

Les capteurs solaires produisent de l'eau chaude sanitaire. Ils peuvent être aussi utilisés pour le chauffage. Les capteurs solaires dits aussi "haute température" produisent de l'électricité par vapeur interposée.

### **Energie Eolien**

L'énergie éolienne provient de l'énergie cinétique du vent, connue par son terme technique les aérogénérateurs, mis en mouvement par le vent, permettent de produire de l'électricité, en mer (énergie hydrolienne) et sur terre.

Les éoliennes comme toutes les autres énergies renouvelables ne produisent aucune pollution de l'air ou de l'eau sur leur site de production. Bien que certains leur reprochent d'être trop bruyantes ou de porter atteinte au paysage.

### **Energie hydraulique**

L'énergie hydraulique exploite la force de l'eau c'est-à-dire mouvement de l'eau à savoir chutes d'eau, cours d'eau courants marins (énergie marémotrice), marée, vagues (énergie houlomotrice), et grâce à des barrages ou de petites centrales sur des cours d'eau qui transforment l'énergie cinétique du mouvement de l'eau en électricité.

### **Energie géothermie**

L'énergie géothermique est l'utilisation de la chaleur par rapport à la différence de température sous la surface de la terre pour produire de l'énergie qui sert à chauffer (basse et moyenne énergie) ou transformer en énergie électrique (haute énergie)

### **Energie biomasse**

La biomasse est utilisée pour produire de l'énergie à partir des matières organiques comme le bois, la chaleur des usines d'incinération des déchets et des boues des eaux usées ou de l'industrie qui produisent du biogaz (méthanisation) qui sera aussi à son tour brûlé pour générer de la chaleur ou de l'électricité et produire aussi des biocarburants.

### **Cogénération ou production combinée de chaleur et d'électricité**

La cogénération est un système très efficace qui est exploité dans de nombreux procédés industriels, il produit simultanément deux formes différentes d'énergie à partir d'un seul combustible:

- De la chaleur exploitable dans de nombreux procédés industriels au lieu qu'elle sera rejetée dans l'atmosphère dont elle devient une source d'énergie avec des avantages économiques et environnementaux majeurs.
- De l'électricité (ou de la puissance mécanique) La cogénération appelée en anglais combined heat and power (CHP), son efficacité atteint les 80% qui dépassent de loin le rendement des systèmes de conversion conventionnel qui est en générale inférieur à 35%.