

LE MONDE SCIENTIFIQUE

LA TERRE

FORMATION DE LA TERRE

*** Formation :**

Nous avons vu précédemment comment se sont formés les planètes du système solaire. Nous allons maintenant entrer dans les détails de la formation de la Terre. Sa formation a donc commencé il y a 4,5 milliards d'années.

Une boule a donc commencé à se former et a grandi lentement en absorbant petit à petit des éléments rocheux qui sont issus de l'espace environnant.

Sous les impacts de ces éléments rocheux qui s'écrasaient sur cette boule, l'énergie développée a chauffé les roches qui, entrant en fusion, ont formé le noyau de la Terre, puis les différentes couches, jusqu'à l'écorce. L'écorce en contact avec l'atmosphère s'est peu à peu refroidie. Le règne minéral était en place. Bien sûr durant les millions d'années qui ont suivi le règne minéral a continué à se transformer chimiquement et physiquement. La configuration extérieure des continents et des mers qui sont apparus s'est, elle aussi, grandement transformée, et continue à le faire.

Mais revenons à l'époque - 3 milliards d'années.

A cette époque la croûte primitive est un désert de lave incandescente, de scories et de granit. Elle est en permanence secouée de grondements et de tremblements de terre. Par d'innombrables fissures de l'écorce non stabilisée s'échappent des vapeurs et des geysers d'eau bouillante.

L'atmosphère arrive à saturation et de gros nuages noirs masquent bientôt la lumière du Soleil. Alors viennent les pluies. En se condensant, les nuages déclenchent des averses torrentielles qui se poursuivent pendant des siècles. Il apparaît alors d'immenses lacs d'eau douce qui recouvrent tous les bas-fonds de l'écorce. Enfin les nuages arrivent à se disperser et le Soleil peut éclairer des océans tout neufs et purs. La Terre n'est encore qu'une boule inanimée de rocs et d'eau, mais les éléments essentiels à la vie existent déjà : hydrogène, carbone, azote et oxygène notamment, mais ils ne sont pas encore accessibles. L'atmosphère est un mélange de vapeur d'eau, de gaz ammoniac et de méthane. L'hydrogène et l'oxygène sont combinés en vapeur d'eau, l'oxygène est aussi prisonnière du minerai de fer, du granit ou autres roches des profondeurs de l'écorce. L'azote est aussi prisonnière, quant au carbone, il est solidement enserré dans les atomes de métaux lourds enterrés sous des couches massives de granit et de lave.

Les volcans continuent à projeter de la lave, les rayons ultraviolet qui proviennent du Soleil bombardent la terre et les mers, des vents violents balayent la surface du globe.

Les éléments vitaux parviennent à se libérer dans l'atmosphère à travers les roches en fusion qui se désagrègent dans les fluides et gaz volcaniques. Les pluies les entraînent vers les mers. Les fleuves creusent des vallées et des canyons dans les roches et dissolvent les sels qu'elles contiennent. Tous ces éléments chimiques se retrouvent donc dans les mers qui concrétisent lentement le berceau de la vie. La terre est encore une fournaise, mais l'eau des mers devient modérée par la circulation de courants sous-jacents d'eau plus froide. Les courants divers permettent aux substances chimiques de se mélanger et d'entrer en réactions. Le processus de la vie est enclenché.

*** Chronologie des phases de formation :**

La science, à travers l'étude des roches et par des méthodes technologiques de datation, a établi un schéma de formation de la Terre depuis son origine. L'âge des roches marque les frontières des divisions des temps géologiques.

En voici les phases :

- **Le Précambrien** (- 4,5 milliards d'années à - 540 millions d'années) :

Il se divise en 2 périodes :

° L'Archéen (de - 4,5 milliards d'années à - 2,5 milliards d'années).

Il correspond à la formation de la croûte terrestre à partir de roches en fusion et refroidissement des roches primitives.

° Le Protérozoïque (de - 2,5 milliards d'années à - 540 millions d'années).

Il correspond au remaniement de la croûte terrestre.

- **Le Paléozoïque ou Ere Primaire** (de - 540 millions d'années à - 250 millions d'années) :

Il se divise en 6 périodes :

° Le Cambrien

° L'Ordovicien

° Le Silurien

° Le Dévonien

° Le Carbonifère

° Le Permien

A la fin de cette dernière période, après divers remaniements de la croûte terrestre sous l'action des plaques tectoniques, il existe un seul continent appelé la Pangée, entouré de mers.

- **Le Mésozoïque ou Ere Secondaire** (de - 250 millions d'années à - 65 millions d'années) :

Il se divise en 3 périodes :

° Le Trias :

Il correspond à la dislocation de la Pangée avec l'apparition de la Laurasia au nord et le Gondwana au sud. Le Gondwana commença à se morceler en plusieurs blocs correspondant à l'Inde, à l'Australie, à l'Antarctique, et à l'Afrique.

° Le Jurassique :

Il correspond au début de la séparation de l'Afrique de l'Europe et des Amériques.

° Le Crétacé :

Il correspond à la fin du mouvement précédent.

- **Le Cénozoïque** :

Il se divise en Eres Tertiaire et Quaternaire.

° L'Ere Tertiaire (de - 65 millions d'années à - 1,6 millions d'années) :

Elle se divise en 5 périodes :

. Le Paléocène (de - 65 millions d'années à - 55 millions d'années).

. L'Éocène (de - 55 millions d'années à - 38 millions d'années).

. L'Oligocène (de - 38 millions d'années à - 24 millions d'années).

- . Le Miocène (de - 24 millions d'années à - 5 millions d'années).
- . Le Pliocène (de - 5 millions d'années à - 1,6 millions d'années).

Durant cette période l'Inde et l'Asie s'unissent, le Groenland se détache.

- ° L'Ere Quaternaire (de - 1,6 millions d'années à nos jours).

Elle se divise en 2 périodes :

- . Le Pléistocène (de - 1,6 millions d'années à - 10 000 ans).
- . L'Holocène (de - 10 000 ans à nos jours).

Les mouvements se poursuivent pour en arriver à la configuration actuelle. Cette configuration n'est pas statique, les mouvements des plaques tectoniques se poursuivent à la cadence de quelques cm par an.

*** Structure interne actuelle :**

Actuellement la structure interne de la Terre est la suivante. Du centre vers l'extérieur nous avons :

- Le noyau interne :

Il est solide. Il est constitué de fer et de nickel. Son rayon est de 1 250 km. La température du milieu est d'environ 5 000 °.

- Le noyau externe :

Il est liquide. Il est constitué essentiellement de fer et de nickel. Son épaisseur est de 2 200 km.

- Le manteau inférieur :

Il est plastique. Il est constitué de différents minéraux fondus appelés magma. Il est le siège de mouvements internes appelés courants de convection qui permet un brassage du magma. Il est également le siège de phénomènes géologiques. Son épaisseur est de 2 200 km.

- Le manteau supérieur :

Il constitue l'association de différents minéraux. Son épaisseur est de 700 km.

- La lithosphère :

Elle constitue la croûte terrestre rigide. Son épaisseur varie de 30 à 70 km suivant les endroits. Les épaisseurs les plus faibles se situent au fond des océans, et les plus fortes au niveau des montagnes.

*** Les états actuels de la matière :**

Tous les règnes existants sont constitués d'éléments de compositions et de forces de cohésions différentes qui forment les différents aspects et les différents états de la matière.

- Les différents aspects de la matière :

De la forme la plus énergétique à la forme la plus dense, nous pouvons classer la matière suivant la liste ci-dessous :

- ° Les particules de masse nulle :

Elles sont immatérielles. Ce sont le photon et le neutrino.

° Les ondes électromagnétiques :

Elles représentent l'ensemble d'un champ électrique associé à une induction magnétique.

° Les radiations électromagnétiques :

Elles représentent l'association d'une onde électromagnétique et d'un flux de photons. Elles comprennent les ondes hertziennes, la lumière de l'infrarouge à l'ultraviolet, les rayons alpha, les rayons gamma, et les rayons cosmiques.

° Les particules de masse notable :

Elles sont composées de baryons, (dont le neutron et le proton), de basons, et de leptons, (dont l'électron).

° Le plasma :

Il est constitué de noyaux et d'électrons séparés.

° Les atomes libres :

Les atomes sont composés d'un noyau autour duquel tournent des électrons en nombre et positions différentes suivant les différents atomes.

Les noyaux sont constitués eux-mêmes d'un ensemble de protons et de neutrons. Les atomes sont classés sous la forme d'un tableau appelé tableau de Mendeleïev.

° Les molécules :

Les molécules sont composées d'ensembles d'atomes dont le nombre et la position des uns par rapport aux autres déterminent les différentes molécules.

- Les différents états de la matière :

° L'état éthérique :

Il forme l'élément feu de la nature qui permet la dynamique de la vie. Nous pouvons citer d'une part les énergies solaires, qui permettent à la vie de se développer, et d'autre part les échanges thermiques entre les profondeurs et la surface qui se font par l'activité des volcans. Nous pouvons citer également les protéines, les acides nucléiques, ainsi que les différentes particules qui font partie de l'Univers. L'état éthérique permet à la vie d'exister et de s'exprimer.

° L'état gazeux :

Il forme l'élément air de la nature, dont 75% d'azote et 23% d'oxygène. Il représente une concentration très faible d'atomes et de molécules. Les vents équilibrent les échanges thermiques entre la terre, l'eau et l'atmosphère. Ils permettent une régulation thermique.

° L'état liquide :

Il forme l'élément eau de la nature, dont 95% est constitué d'eau liquide et vaporeuse. Il représente une concentration moyenne et fluide d'atomes et de molécules. Les océans sont des régulateurs thermiques entre la terre et l'atmosphère. Ils régulent également la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère. Par l'évaporation l'eau sous forme de pluie permet le développement du règne végétal donc le maintien de la vie biologique.

° L'état solide :

Il forme l'élément terre de la nature qui concerne principalement la lithosphère. Il représente une grande concentration d'atomes et de molécules. Il constitue le règne minéral.