

## LE MONDE SCIENTIFIQUE

### LA TERRE

#### L'APPARITION DE LA VIE SUR TERRE

##### **\* Présentation :**

Nous pourrions aussi intituler ce chapitre : La naissance de la vie animée sur Terre, car nous considérons que le règne minéral qui préexistait à la formation des autres règnes est aussi vivant, mais sous une forme différente, que les autres règnes.

##### **\* Des minéraux à la cellule :**

Mais revenons, dans la formation de la Terre, au moment où les courants divers permettent aux substances chimiques de se mélanger et d'entrer en réactions.

Nous assistons à ce moment-là à la naissance des premiers hydrocarbures (molécules formées d'hydrogène et de carbone), première étape de l'évolution chimique de la vie. Les hydrocarbures ont la possibilité de se répéter et de rassembler des groupements d'atomes. Ainsi parviennent-ils à grossir de plus en plus. Ces hydrocarbures ont pu se former par un mélange de méthane et d'air primitif qui ont été soumis au bombardement de rayons cosmiques et des décharges électriques produites par les éclairs.

Nous voici donc au sein des océans primitifs. Les amas de molécules organiques que constituent les hydrocarbures en suspension dans l'eau tendent à s'agglomérer pour former une gelée appelée colloïde (c'est l'intermédiaire entre un liquide et un solide). Le colloïde formé par les hydrocarbures sont agités par les courants et les houles marines et forment des gouttelettes visqueuses. A la surface de ces gouttelettes un soupçon de magnétisme incite l'eau environnante à se coller à elles en couches parallèles serrées. A travers cette enveloppe d'eau, les éléments dissous de l'eau peuvent entrer et sortir de la gelée. Les gouttelettes de gelée parviennent alors à se conserver grâce à des apports extérieurs et jouissent d'une existence autonome. Ces gouttelettes se regroupent en amas stables au sein de l'agitation aquatique tiède. L'eau qui entoure ces gouttelettes en couches serrées forment une courbure à la manière d'une loupe qui concentre les rayons lumineux fortement chargés de rayons ultraviolets à cette époque. Ces rayons favorisent des combinaisons chimiques créatrices qui deviennent d'une infinie diversité, certaines combinaisons disparaissent, de même que les gouttelettes les moins résistantes se désintègrent. Puis apparaissent les premiers catalyseurs qui sont des substances qui accélèrent les réactions chimiques. Ces premiers catalyseurs sont probablement des particules d'argile qui ont été entraînées vers les mers. Ils attirent un grand nombre d'autres molécules variées et les amène à un contact étroit, ce qui favorise des réactions chimiques qui amènent à la formation de nouveaux composés. Des combinaisons chimiques qui avait exigé des millions d'années sont accélérées dans des proportions considérables.

Peu à peu se forment des molécules géantes, voire des grappes de molécules, descendantes perfectionnées des simples gouttelettes de gelée, jusqu'à ce qu'enfin, après un temps considérable, se réalise la fameuse molécule que nous appelons protéine. La vie vient de franchir un pas décisif. C'est une molécule géante par rapport à ce qui existait auparavant. Elle est composée de centaines d'atomes, et une grande diversité de charges électriques joue à l'intérieur de la structure de la molécule. Les acides et les bases réagissent les uns sur les autres, des unions se font et se défont. Cette molécule complexe possède une énergie chimique importante, et elle peut s'accroître dans toutes les directions. Elle se dilate et se contracte, s'allonge, se rétrécit et s'infléchit. Elle peut devenir droite comme un bâton, se rouler en boule ou se recourber à une extrémité. La protéine et certaines autres molécules appelés acides nucléiques qui évoluent elles aussi dans la mer sont la baguette magique de la vie animée.

D'autre part ce processus aboutit au bout de millions d'années à la formation d'une matière colorante verte que nous appelons chlorophylle. Cette substance qui se met à équiper les gouttelettes de gelée les dotent d'une possibilité que l'on appelle photosynthèse. Ce composé permet à ces gouttelettes de fabriquer des aliments dans leur organisme à partir de la lumière, de l'air et de l'eau.

Enfin un autre pas décisif est franchi lorsque la protéine et l'acide nucléique (avec des substances auxiliaires), se joignent pour former le premier protoplasme.

Les molécules à longues chaînes d'acide nucléique, riches en azote et en phosphore deviennent des dupicateurs qui peuvent frapper d'autres molécules au bon moment et sous l'angle correct pour les désagréger et les rassembler selon leur propre image. L'hérédité est née, la vie animée peut croître et se transformer à l'infini selon différents règnes. A partir des poussières flottantes de la mer primitive, la cellule vivante est apparue afin de manifester la création physique à travers l'incroyable palette des possibilités qui sont apparues depuis, et qui se poursuivra dans le futur.

Nous venons de voir comment la vie animée est apparue sur Terre. Nous pouvons situer le début des règnes non minéraux à l'apparition des virus et des bactéries.

Les virus sont des particules microscopiques constituées de plusieurs molécules d'ADN, donc porteuses d'un bagage génétique. Ils se situent à la lisière du monde vivant et du monde inanimé. Du monde vivant car ils sont constitués de molécules d'ADN et ils se reproduisent grâce aux mécanismes de l'évolution biologique. Du monde inanimé car ils ne possèdent pas de structure de type cellulaire et pas de métabolisme. Ils utilisent les appareils biochimiques de cellules hôtes.

Les bactéries sont des éléments unicellulaires dépourvus de noyau individualisé.

Les bactéries sont apparues il y a 3 milliards d'années. C'est l'union par symbiose de certaines bactéries qui donna naissance aux premières cellules dont sont constitués les règnes végétal et animal.

#### **\* La cellule :**

La cellule est donc l'élément constitutif de tous les corps qui composent des règnes végétaux et animaux.

Pour notre compréhension du développement de la vie, nous allons nous concentrer sur l'élément primordial de la cellule qui est son noyau.

A l'intérieur du noyau se trouve la chromatine constituée de molécules d'ADN et de protéines. Au début de la division cellulaire, la chromatine s'organise en structures caractéristiques appelés chromosomes.

#### **- L'ADN :**

L'ADN est une molécule qui contient des milliers de gènes différents. Un gène représente donc une partie de cette molécule et l'ensemble de ces gènes représente la caractéristique de chaque être vivant. L'ADN est le constituant essentiel des chromosomes.

Un génome est constitué de toutes les molécules d'ADN contenues dans les chromosomes. Un génome contient toute l'information génétique contenu dans la cellule. Tout être possède son propre génome qui est unique mais peu différent des génomes des autres êtres de son espèce. Chaque détail d'un corps est donné par un gène. Il existe des gènes régulateurs appelés aussi gènes architectes qui induisent des mutations qui elles-mêmes engendrent des modifications dans la morphologie du corps. D'où évolution des espèces. Ces mutations peuvent intervenir en fonction de différents critères tels que l'adaptation au milieu, la possibilité d'évolution ou d'involution d'une espèce, etc.

#### **- Les protéines :**

Les protéines sont des macromolécules constituées d'acides aminés (les acides aminés sont des composés organiques).

Les protéines sont les constituants essentiels de matière. Elles sont souvent liées à des ions ou

radicaux divers, à des lipides, à des glucides, à des molécules complexes. On distingue 2 groupes : les protéines de structure qui participent à l'architecture de la cellule, et les protéines enzymatiques ou biocatalysantes. La synthèse des protéines s'effectue sous le contrôle rigoureux de l'ADN.

#### **- Les chromosomes :**

Les chromosomes sont le support de toute l'information génétique de la cellule. Ils possèdent un rôle fondamental dans l'hérédité. Leur synthèse par duplication assure la transmission intégrale du code génétique.

Dans la constitution de la cellule nous trouvons également, et entre autres :

Le réticulum endoplasmique rugueux qui effectue la synthèse des protéines, le réticulum endoplasmique lisse qui est le siège de certaines synthèses chimiques de molécules produites par la cellule, les mitochondries qui permettent la respiration cellulaire donc de transformer les molécules des aliments en énergie utilisable par la cellule, etc.

Une phase d'évolution fantastique a permis la création de la vie animée à partir des éléments inanimés de la Terre. Une autre phase d'évolution fantastique a permis la création de la cellule végétale et animale qui sont une merveilleuse usine chimique d'une grande complexité, et offrant déjà d'énormes possibilités de développement, de création, et de mutations. Une autre phase d'évolution fantastique a permis à partir de ces cellules la création d'une colossale diversité d'espèces dans ces règnes.

#### **\* La naissance des différents règnes :**

Depuis l'origine de la Terre se sont donc développés les règnes suivants : le règne minéral, le règne végétal, le règne animal, et issu de ce dernier, le règne humain.

La formation du règne minéral est l'histoire de la formation de la planète telle que nous venons de le voir.

A partir de l'existence des bactéries nous assistons à la naissance de 2 branches distinctes :

Le règne végétal avec l'apparition des cyanobactéries (algues bleues), dénuées de vrai noyau, capables d'utiliser la lumière solaire pour reproduire leur nourriture par photosynthèse. On en compte actuellement 2 000 espèces.

Le règne animal avec l'apparition des protozoaires, organismes unicellulaires de 1 micron à 1 cm présentant des morphologies variées. On en compte actuellement 30 000 espèces.

La photosynthèse est la réaction qui permet la fixation du gaz carbonique de l'air sous forme de sucre susceptible d'être métabolisé en d'autres substances dans les cellules végétales. Cette réaction se fait grâce à l'énergie lumineuse captée par la chlorophylle (pigment moléculaire). La réduction se fait par l'intermédiaire de l'eau qui libère de l'oxygène dans l'air.

Remarque : Entre ces 2 règnes nous constatons l'apparition des champignons qui sont reliés à la fois aux algues et aux protozoaires.

Dans les prochains chapitres nous allons synthétiser la structure de ces différents règnes.

#### **\* Chronologie d'apparition de la vie animée :**

##### **- Précambrien :**

- 3 milliards d'années : Apparition de bactéries anaérobies.

- 2 milliards d'années : Apparition de micro organismes appelés cyanobactéries ou algues bleues qui

suscitèrent l'accumulation d'oxygène et qui permirent la création de bactéries aérobies. La libération d'oxygène permit la fabrication de substance organique.

- 1,5 milliards d'années : Apparition des premières cellules possédant un noyau.

- 800 millions d'années : Apparition des protistes (organismes composés d'une seule cellule) qui se sont divisés en protophytes apparentés au règne végétal et en protozoaires apparentés au règne animal.

- 600 millions d'années : Apparition des métazoaires (organismes pluricellulaires).

**- Paléozoïque (Ere Primaire) :**

- 400 millions d'années : Apparition des premiers vertébrés marins.

- 300 millions d'années : Apparition des premiers vertébrés terrestres.

**- Mésozoïque (Ere Secondaire) :**

- 200 millions d'années : Apparition des premiers mammifères.

**- Cénozoïque (Ere Tertiaire) :**

- 50 millions d'années : Apparition des premiers primates.

- 30 millions d'années : Apparition des premiers anthropoïdes.

- 12 millions d'années : Apparition des premiers hominiens.

Nous allons définir dans les prochains chapitres les règnes minéral, végétal et animal. Le règne humain sera approfondi particulièrement dans le chapitre consacré aux consciences humaines.