

« QUE RESPIRE-T-ON, ET AVEC QUOI ? » : **UNE (LONGUE) HISTOIRE DE L'AIR ET DES POUMONS.**



Lorsque l'on respire, c'est une évidence de dire que l'air qui nous environne est absorbé puis rejeté par notre appareil respiratoire ; par contre, associer cet air à l'atmosphère terrestre et la forme bronchoalvéolaire de nos poumons à celle des autres mammifères l'est un peu moins. Et lorsque se pose la question de l'origine des deux, les connaissances se font généralement parcellaires.

Pourtant, que l'on se place dans une perspective scientifique ou mythologique, dans un temps linéaire ou cyclique, que tout ce qui existe à une « histoire » : air atmosphérique et respiration pulmonaire n'échappent pas à cette règle.

Or, quel que soit le sujet d'une recherche, l'étude des circonstances de son apparition puis de son évolution fait généralement apparaître des éléments précieux pour sa compréhension globale. C'est dans cet objectif que ce document propose un survol rapide et simplifié d'une très longue chronologie, puisqu'elle débute il y a quelques milliards d'années, au cours de laquelle apparaissent l'air que nous respirons et l'appareil respiratoire qui l'accueille -et le lien de cause à effet qui les relie entre eux.

Cette approche qui se réfère aux lointains spatiaux et temporels n'est pas antinomique avec l'ici-et-maintenant auquel l'utilisation de la respiration par les techniques méditatives facilite l'accès : au contraire, elle en cultive l'aspect existentiel en soulignant la part du vivant qui est en nous...

1. Hypothèses concernant l'atmosphère primaire.

La première des atmosphères que connu la planète fut l'atmosphère primaire (**entre -4.4 et -4 milliards d'années**). Les hypothèses concernant sa composition et son comportement s'accordent généralement sur les données suivantes : composée principalement d'hydrogène et d'hélium, elle fut rapidement soufflée par le vent solaire (en l'absence de magnétosphère planétaire) et l'intense rayonnement ultraviolet solaire (en l'absence d'ionosphère planétaire).

2. Atmosphère secondaire et océan primitif.

Les gaz (azote, dioxyde de carbone, méthane, vapeur d'eau, ...) qui se sont agglomérés aux poussières durant la phase d'accrétion planétaire sont relâchés lors d'un intense épisode volcanique : jusqu'alors contenue dans les minéraux, l'eau s'accumule en suspension autour de la planète participant ainsi à la constitution de l'atmosphère secondaire (période estimée **entre -4 et -3.3 milliards d'années**)

Par la suite, un refroidissement planétaire provoque la condensation de cette eau suspendue et sa chute sous forme de pluies diluviennes. Parallèlement, le refroidissement de la croûte terrestre -jusqu'alors fine, mouvante et régulièrement détruite par des chutes de météorites- lui permet d'atteindre une épaisseur suffisante pour que l'eau ruissèle à sa surface (apparition de cours d'eau et de rivières) et s'accumule jusqu'à la formation de l'océan primitif.

Cet océan primitif est le premier océan qui s'est formé sur la Terre, il y a **4 milliards d'années**. Il est né à la fois de la condensation et de la précipitation de la vapeur d'eau expulsée par les volcans, mais aussi des apports extraterrestres d'eau par les comètes et les météorites.

3. Premières formes de vie et photosynthèse.

Dans cet océan primitif se sont accumulées les molécules qui devinrent les bases de la vie : c'est donc en son sein qu'apparurent, **entre -3,8 et -2.5 milliards d'années**, les premières formes de vie terrestre. Les premiers organismes, les algues bleues, furent capables de capter l'énergie de la lumière solaire selon le processus de la photosynthèse : elles utilisèrent cette énergie pour transformer le dioxyde de carbone, contenu dans l'eau de mer, en carbone dont elles se nourrissent et en oxygène qu'elles rejetèrent et qui s'accumule dans l'atmosphère pendant plus d'un milliard d'années.

4. Apparition de l'atmosphère actuelle.

La constitution de l'atmosphère proprement dite, ou atmosphère « actuelle », débute donc il y a **1,9 milliard d'années** environ lorsque l'oxygène expulsé lors de la période précédente par les organismes primitifs commença à s'accumuler autour du globe.

L'oxygène remplace le dioxyde de carbone et devient la deuxième substance gazeuse après l'azote. Une partie de cet oxygène fut convertie en une couche d'ozone qui protégea la Terre

du rayonnement solaire écocide. Profitant de cette facilitation, les premiers organismes photosynthétiques terrestres apparaissent il y a **450 millions d'années**.

5. L'accès à la terre ferme et la respiration aérienne.

Pendant cette évolution de l'atmosphère en surface une faune se développe dans les divers milieux aquatiques (océan, rivières, marais, ...), parmi laquelle les poissons qui respirent en absorbant l'oxygène dissous dans l'eau et rejetant du dioxyde de carbone qui également se dissout dans l'eau. Chez certaines espèces, l'apparition d'un appareil respiratoire aérien, sans doute sous la forme d'une association poumons (ou du moins : sacs pulmonaires primitifs) + branchies, semble pouvoir être située au début du dévonien (période géologique s'étendant d'environ **-419 à -359 millions d'années**).

Soumis à l'action de divers facteurs environnementaux, les descendants de ces poissons accèdent à la terre ferme : il y **350 millions d'années** apparaissent les amphibiens, premiers animaux vertébrés à sortir de l'eau et donc à adapter leur système respiratoire à une atmosphère dont la composition gazeuse est proche de l'actuelle. Cette adaptation morphologique est progressive, tout comme le passage à la terre ferme : d'abord épisodique pour finalement devenir permanente. Parmi les adaptations morphologiques, citons les côtes allongées de l'ichthyostega (stégocéphale ayant vécu pendant le dévonien supérieur) évitant l'écrasement des poumons par le poids du corps hors de l'eau.

6. Le cas des mammifères.

Chez les mammifères, l'appareil respiratoire aérien évoluera vers un poumon bronchoalvéolaire. La diversité de forme et de fonctionnement du poumon des Vertébrés n'est pas une succession de degrés dans une série linéaire de complexité croissante aboutissant aux poumons des Mammifères, mais le reflet de la diversité des réponses possibles, compte tenu des conditions environnementales et des contraintes phylogénétiques, au problème de l'apport en oxygène nécessaire au métabolisme aérobie.

