SVT · ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE TLE / COURS

L'atmosphère terrestre et la vie

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

L'air que tu respires contient 21 % de dioxygène. Il y a 3 milliards d'années, il n'y en avait presque pas, et aucun animal n'aurait pu vivre sur Terre. Qui a changé l'air, et comment le sait-on ?

01 L'idée : la pièce qu'un locataire a remplie d'air

Imagine une pièce fermée, pleine d'un air irrespirable. Un locataire minuscule s'y installe et, en vivant, rejette du dioxygène. Au début, tout ce qu'il rejette est aussitôt absorbé par les murs en fer, qui rouillent. Quand les murs sont saturés, le dioxygène commence enfin à s'accumuler dans la pièce. Ce locataire, ce sont les cyanobactéries.

01 L'atmosphère primitive

Il y a environ 4 milliards d'années, l'atmosphère était surtout faite de diazote, de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau, rejetés par les volcans. Pas de dioxygène.

En refroidissant, la vapeur d'eau s'est condensée et a formé les océans. Une grande partie du CO_2 s'est dissoute dans l'eau, puis stockée dans les roches carbonatées.

L'arrivée du dioxygène

Les **cyanobactéries**, apparues il y a au moins 2,7 milliards d'années, pratiquent la photosynthèse et rejettent du dioxygène. On les retrouve dans des **stromatolithes**, des roches en couches qu'elles construisent encore aujourd'hui.

Indice	Ce qu'il montre
fers rubanés (3,8 à 1,8 milliards d'années)	le fer dissous dans l'océan s'oxyde : le dioxygène est consommé dans l'eau
paléosols rouges (après 2,2 milliards d'années)	le fer des sols s'oxyde à l'air : le dioxygène est dans l'atmosphère

Il y a environ 2,4 milliards d'années, le dioxygène commence à s'accumuler dans l'atmosphère : c'est la grande oxydation.

La couche d'ozone

Dans la haute atmosphère, le rayonnement ultraviolet transforme une partie du dioxygène en **ozone** (O_3). Cette couche absorbe la plus grande part des UV, qui abîment l'ADN. C'est elle qui a rendu possible la vie hors de l'eau, il y a environ 450 millions d'années.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/ens-scientifique-terminale/atmosphere-et-vie/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Le carbone et les combustibles fossiles

Le carbone circule entre des **réservoirs** : atmosphère, océan, biosphère, roches. Une petite partie de la matière organique échappe à la décomposition et s'enfouit : en millions d'années, elle devient charbon, pétrole ou gaz.

En les brûlant, on renvoie dans l'air, en quelques siècles, du carbone stocké pendant des millions d'années.

Document : les stromatolithes de Shark Bay

Sur la côte ouest de l'Australie, dans la baie de Shark Bay, des colonnes de roche arrondies émergent à marée basse. Ce sont des **stromatolithes** vivants : des cyanobactéries y forment des tapis qui piègent les sédiments, couche après couche. Elles font la photosynthèse et rejettent du dioxygène. Des stromatolithes fossiles de forme identique existent dans des roches de plus de 3 milliards d'années.

Ce que montre ce document : les cyanobactéries actuelles produisent du dioxygène et construisent ces structures. En appliquant le principe d'actualisme, on en déduit que des organismes semblables faisaient déjà la photosynthèse il y a des milliards d'années.

Retour au problème

Ce sont des cyanobactéries qui ont changé l'air, par la photosynthèse. Le dioxygène a d'abord oxydé le fer dissous dans les océans, déposé en fers rubanés, puis il s'est accumulé dans l'atmosphère, à partir d'environ 2,4 milliards d'années. On le sait grâce à ces roches, qui changent de nature à cette époque.

Les pièges

- Le dioxygène vient du vivant, pas des volcans.
- Entre l'apparition de la photosynthèse et l'accumulation du dioxygène dans l'air, il s'est passé des centaines de millions d'années.
- L'ozone protège des UV ; ce n'est pas un gaz qu'on respire.
- Les combustibles fossiles sont de la matière vivante du passé.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/ens-scientifique-terminale/atmosphere-et-vie/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits