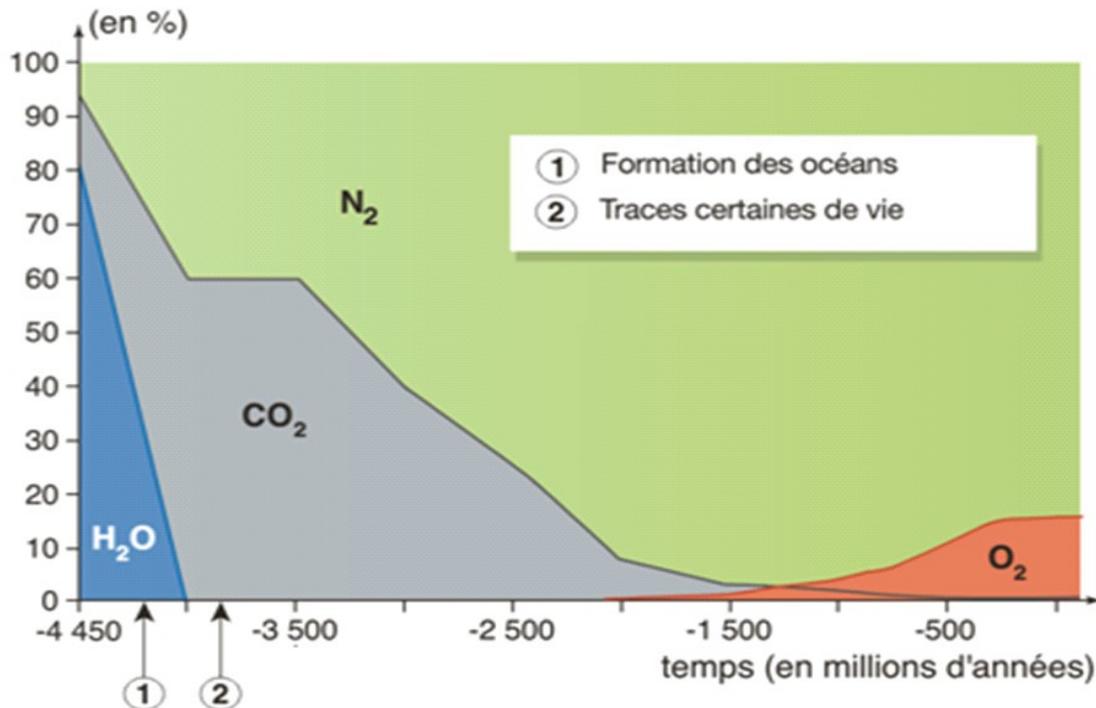


Activité 2 Évolution de la composition atmosphérique

Après avoir situés et datés sur le graphique les différents témoins de l'évolution des différents gaz de l'atmosphère terrestre, vous expliquerez en quoi ils sont la preuve de l'apparition d'une atmosphère oxydante (riche en dioxygène) seulement à partir de 2.2Ga et quel rôle ont pu jouer les stromatolites dans cette évolution.



Évolution des proportions des différents gaz de l'atmosphère terrestre

Documents:

Docs 1 et 2 page 84, doc 3 page 85, doc 1 page 86

Expérience à réaliser:

Mettre une pointe de spatule de sulfate de fer (Fe SO_4) dans de l'eau du robinet
Ajouter du dioxygène à l'aide d'un bulleur dans la solution obtenue précédemment

Observation de stromatolites

Les roches sédimentaires comme les fers rubanés, l'uraninite et les red beds témoignent de la présence d'une atmosphère primitive réductrice (sans O_2) qui n'est devenue oxydante (avec O_2) qu'à partir de -2,2 Ga. Or la production de O_2 lors de la photosynthèse réalisée par les cyanobactéries dans les océans a commencé dès -3,8 Ga (âge des plus anciennes stromatolites fossiles).

Ce dioxygène a donc au début été piégé dans les roches sédimentaires océaniques (fers rubanés) sous forme d'oxydes de fer, empêchant ainsi son relâchement dans l'atmosphère.

Vers 2,2 Ga, la formation de roches continentales oxydées (Red beds) montre l'apparition du dioxygène atmosphérique, une fois que la précipitation de tous les ions Fe^{2+} océaniques a été réalisée.

La biosphère a donc fortement influencé l'évolution de la composition de l'atmosphère (diminution du taux de CO_2 et augmentation du taux de O_2 grâce aux stromatolites dans un premier temps) et réciproquement : l'enrichissement en dioxygène de l'atmosphère a provoqué une disparition importantes des premières formes de vie qui vivaient majoritairement en environnement anoxique (bactéries anaérobie fermentaires ou méthanogènes dans une atmosphère réductrice) car celui-ci leur était toxique.

Les formes capables de respirer ont été sélectionnées et la respiration est devenue le métabolisme énergétique majoritaire dans le monde vivant.