

Mise en situation et objectifs

L'atmosphère terrestre actuelle contient 21% de dioxygène (O_2), un gaz indispensable pour de nombreuses formes de vie. Or nous avons vu que l'atmosphère terrestre primitive était constituée presque exclusivement de vapeur d'eau (80%) et de CO_2 (15-20%). **On cherche à comprendre comment le dioxygène est apparu dans l'atmosphère.**

Étape 1

Je vois que la photosynthèse des cyanobactéries dégage du dioxygène (doc3) et les cyanobactéries existent depuis près de 4 Ga (doc2), ce qui aurait permis d'accumulation progressive d'énormes quantités de dioxygène. **J'en déduis que** la photosynthèse (et d'abord celle des cyanobactéries) serait la source du dioxygène atmosphérique.

Remarque : cela suppose que dans le passé la production de dioxygène ait été supérieur à la consommation de dioxygène par les êtres vivants. On pense que les cyanobactéries primitives étaient anaérobies, donc ne respiraient pas et ne consommaient pas de dioxygène.

Étape 2

Le document 3 précise que « le dioxygène s'est accumulé dans l'atmosphère à partir de 2,4 Milliards d'années », d'après des données géologiques, ce qui est illustré par l'augmentation visible sur le graphique.

Étape 3

La production de dioxygène par les cyanobactéries aurait donc commencé vers 3,5 Ga, soit plus d'un milliard d'années avant que le dioxygène ne commence à s'accumuler dans l'atmosphère.

Je vois que dans les océans, le dioxygène peut se combiner à des ions Fe^{2+} et conduire à la formation d'**hématite** Fe_2O_3 , oxyde de fer insoluble. **Je vois aussi que** les ions Fe^{2+} peuvent provenir de l'altération des roches continentales et être transportés dans l'océan à condition que l'atmosphère ne contienne pas de dioxygène, ce qui était le cas entre 3,5 et 3,4 Ga. **Enfin je vois que** les dépôts de **fer rubané** s'accumulent surtout entre 3,5 et 2,5 Ga, et que l'alternance des couches pourrait résulter des variations d'une activité biologique.

Je peux donc penser que pendant l'intervalle entre 3,5 et 2,4 Ga, le dioxygène produit par les cyanobactéries aurait été piégé dans des dépôts de fer rubané grâce à l'apport d'ions Fe^{2+} issus de l'érosion dans une atmosphère sans dioxygène.

Étape 4

