

Correction du dernier DST de SVT avant l'épreuve ultime !!!!

La teneur en O₂ atmosphérique a augmenté au cours de temps pour atteindre 21%.
Quels sont les événements qui sont responsables de cette évolution ?
Nous répondrons à cette question en étudiant les documents proposés.

I – L'oxydation des océans et de l'atmosphère

D'après les documents 1a et 1b, nous observons la présence d'hématite, minéral d'oxyde de fer dans les océans et dans les roches continentales des paléosols rouges.
Ceci indique une oxydation des milieux.

Ces oxydations océanique et continentale sont-elles concomitantes ?

Le document 1c nous indique la chronologie de ces oxydations. Nous remarquons la présence des fers rubanés dans les océans entre 3,8 et 1,8Ga alors que les paléosols rouges n'apparaissent qu'il y a 2Ga.

Nous pouvons donc donner une chronologie : l'oxydation des océans a précédé celle de l'atmosphère.

Comment expliquer la disparition des fers rubanés au profit des paléosols rouges il y a 2 Ga ?

Le document 2 nous permet de répondre à cette interrogation.

Il nous indique que le fer réduit Fe²⁺ est soluble dans l'eau alors que le fer oxydé sous l'action du dioxygène de l'air (Fe³⁺) précipite.

Nous pouvons alors supposer que tant que l'atmosphère était réductrice le fer continental réduit et donc soluble se retrouvait à l'état réduit dans les océans oxydants. Il s'oxydait alors pour former des fers rubanés. Mais lorsque l'atmosphère est devenue oxydante, il y a 2 Ga, le fer s'est oxydé sur les continents et a précipité et a formé des sols rouges. Les océans ne recevaient alors plus de fer à l'état réduit ce qui a conduit à la disparition des fers rubanés.

Une question se pose alors : d'où provient le dioxygène ?

II – La photosynthèse : source d'O₂

Le documents 3 nous indique que des structures océaniques d'origine biologique, les stromatolithes, datées de 3,5 Ga ont été découvertes en Australie.

Lorsqu'on observe ces structures on découvre des filaments qui ressemblent au cyanobactéries actuelles, Nostoc (doc 4a). Or lorsque nous étudions le métabolisme des Nostoc, nous remarquons qu'elles effectuent la photosynthèse. En présence de lumière, dégagement d'O₂ et absorption de CO₂ (doc 4b).

Cette photosynthèse peut donc être à l'origine de l'O₂ océanique.

Bilan

Les cyanobactéries des stromatolithes effectuent la photosynthèse. De l'O₂ s'accumule alors dans les océans qui deviennent oxydant. Le fer continental réduit et lessivé arrive dans les océans où il s'oxyde pour former les fers rubanés.

Lorsque les océans sont saturés en O₂, il y a diffusion de ce gaz dans l'atmosphère qui devient oxydante. Ceci se déroule il y a 2Ga. A partir de ce moment le fer continental s'oxyde et forme les sols rouges.