2.3. Suggestions de réponses aux indicateurs de réussite

Groupe 1

La pyrite ne peut se former qu'en milieu continental en absence de dioxygène. La présence de conglomérat à pyrite jusqu'à 2,2 Ga laisse à penser qu'il n'y avait pas de dioxygène atmosphérique avant cette date-là.
Les paléosols rouges ne peuvent se former qu'en milieu continental en présence de dioxygène. Les plus anciens paléosols étant datés à 2,2 Ga, cela signifie que le dioxygène atmosphérique est apparu il y a 2,2 Ga.
Ainsi, on peut en déduire que l'apparition du dioxygène atmosphérique est datée à 2,2 Ga.

Groupe 2

Les plus anciens stromatolites sont datés à 3,5 Ga. Ce sont des structures qui se forment en milieu océanique. Les stromatolites sont fabriqués par des cyanobactéries, organismes réalisant la photosynthèse (production de dioxygène à la lumière). On retrouve d'ailleurs des fossiles de cyanobactéries dans les stromatolites âgés de 3,5 Ga. On peut donc en déduire que la production de dioxygène dans le milieu marin a eu lieu il y a 3,5 Ga grâce à l'apparition d'organismes photosynthétiques.

Groupe 3

Les fers rubanés sont des structures géologiques qui se sont formées en milieu marin en présence de dioxygène. En effet, le dioxygène permet la précipitation des ions Fe^{3+} sous la forme d'hydroxyde de fer (précipité rouge).
Le dioxygène provient vraisemblablement du métabolisme photosynthétique d'organismes marins (cyanobactéries en lien avec le groupe 2).
On peut ainsi déterminer que la présence de dioxygène en milieu marin est daté à -3,8 Ga jusqu'à 2,2 Ga (lien avec le groupe 1).

Ressources complémentaires :

- Un article de Pour la science sur l'apparition de la vie : https://shorturl.at/Oc3OF
- Article Access ENS sur l'origine du dioxygène : https://shorturl.at/Cbhl1
- Article Planet Terre ENS sur les conglomérats à Pyrite à l'archéen : https://shorturl.at/wmmaJ
- Article Planet Terre ENS sur les fers rubanés : https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/Img364-2011-10-10.xml