

## Documents – Activité 2 (Chap. 1)

### Document 1. A la découverte des Stromatolites (D'après <https://www.ac-clermont.fr/>)

Les stromatolites ou stromatolithes sont des structures à la fois géologiques (roches carbonatées) et biologiques (formes proches des cyanobactéries) qui existent actuellement dans les milieux aquatiques peu profonds, marins ou d'eau douce et dont on retrouve aussi des fossiles datant de 3,5 Ga, ce qui en fait les plus anciennes formes de vie connues. Ces constructions sont dues à des micro-organismes photosynthétiques appelés cyanobactéries.



Stromatolites fossiles.



Lame mince réalisée dans un silice (3,5 Ga, Australie).  
Prélevé dans un niveau à stromatolites, le silice contient des structures fossilisées.

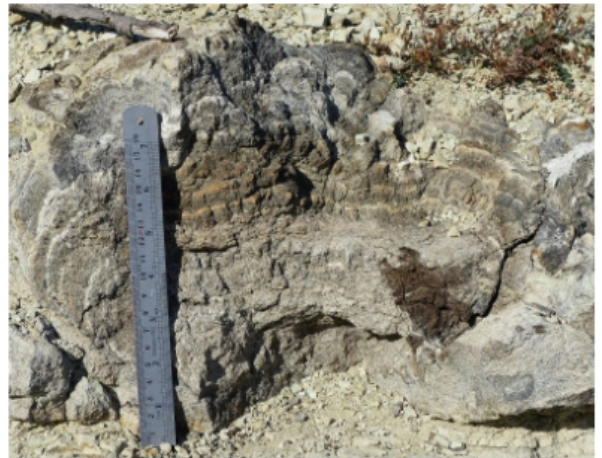
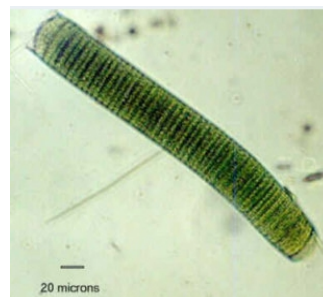


Photo : Muséum Henri-Lecoq

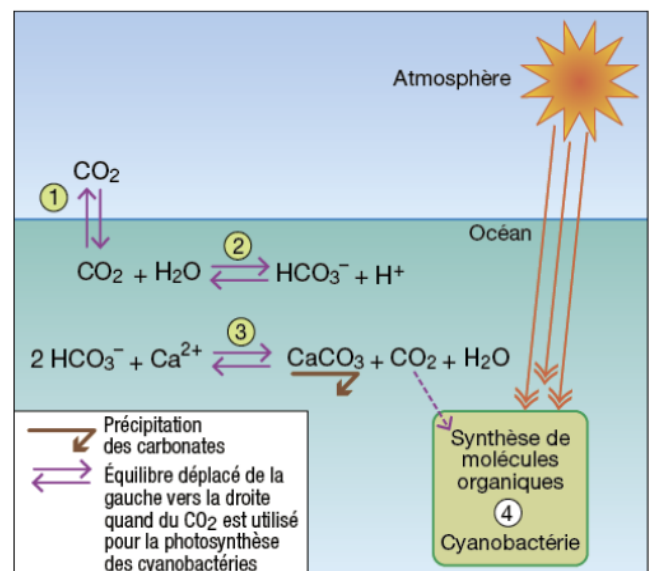
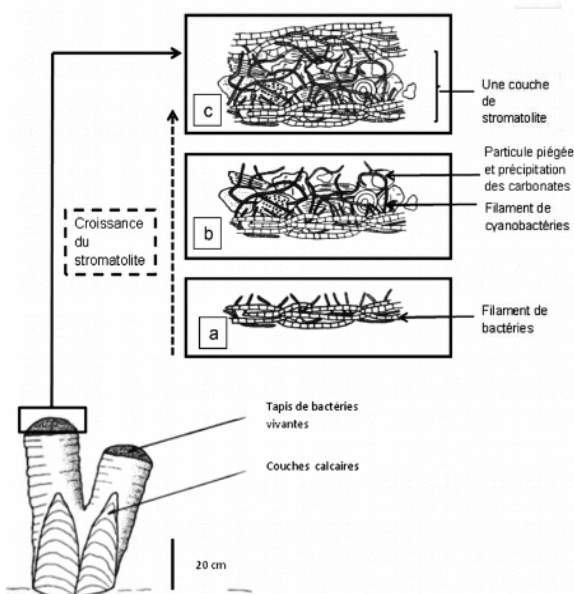


Stromatolites marins actuels (Shark Bay – Australie)



Cyanobactérie actuelle

Les stromatolites sont « laminés » car constitués de feuillets superposés de 0,1 à 1 mm d'épaisseur. Lorsque les stromatolites sont vivants, la couche la plus superficielle est constituée d'un biofilm gélatineux piégeant des particules sédimentaires, dans lequel se développent des cyanobactéries à l'origine de la précipitation du carbonate de calcium. Le biofilm retient le calcaire et quelques particules sédimentaires. La lithification commence en général à 1 ou 2 cm sous le niveau de vie et nécessite un substrat rocheux pour se fixer. Ce feutrage de filaments cyanobactériens est englué dans une gangue calcaire et forme ainsi une couche plus ou moins carbonatée appelée « lamine ».



## Document 2. A la découverte des fers rubanés

### 2a. Les fers rubanés

Les fers rubanés sont des roches sédimentaires qui se sont formées en milieu marin par précipitation de substances dissoutes, notamment d'oxydes de fer entre -2,5 et -1,9 Ga. Elles contiennent des couches qui sont alternativement de couleur rouge car riches en hématite ( $\text{FeO}_3$ ) et de couleur sombre car riches en silice.



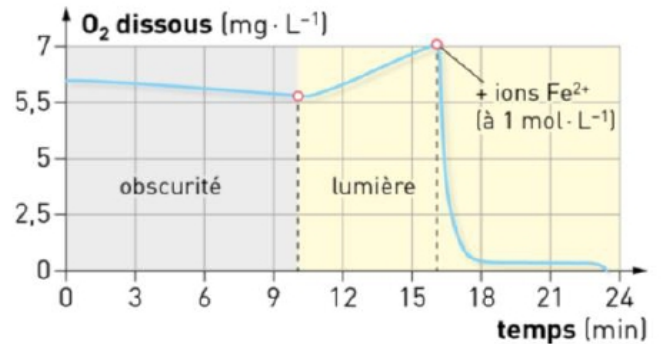
► Formation de BIF. D'après Terminale, Enseignement scientifique, lelivrescolaire.fr, 2020

Les ions Fer  $\text{Fe}^{2+}$ , qui sont présents en grande quantité dans les océans, proviennent de l'altération des roches continentales en absence d' $\text{O}_2$  dans l'atmosphère. Ces ions sont solubles dans l'eau des pluies (à la suite de la condensation du  $\text{H}_2\text{O}$  de l'atmosphère primitive) qui ruissellent jusqu'aux océans acides (en raison de la forte teneur en ions  $\text{H}^+$  issus de la dissolution du  $\text{CO}_2$  atmosphérique).

Dans les conditions acides du milieu et en présence de stromatolites, les ions  $\text{Fe}^{2+}$  sont alors oxydés par le dioxygène en ions  $\text{Fe}^{3+}$ , peu solubles, en formant un précipité d'oxyde de fer constituant l'hématite (bandes rouges des fers rubanés). Si l'atmosphère contient de l' $\text{O}_2$ , l'altération des roches de surface forme des ions  $\text{Fe}^{3+}$  insolubles dans les eaux de pluies qui restent donc dans les roches. Il n'y a donc plus d'apport de fer dans l'océan.

### 2b. Les résultats d'une expérience

On a mesuré, grâce à un dispositif Ex.A.O, le dégagement de  $\text{O}_2$  dans un milieu contenant de l'eau distillée et des cyanobactéries d'abord maintenues à l'obscurité, puis éclairées et ensuite mises en présence d'une solution de Fer II ( $\text{Fe}^{2+}$ ).



### 2c. Les paléosols rouges

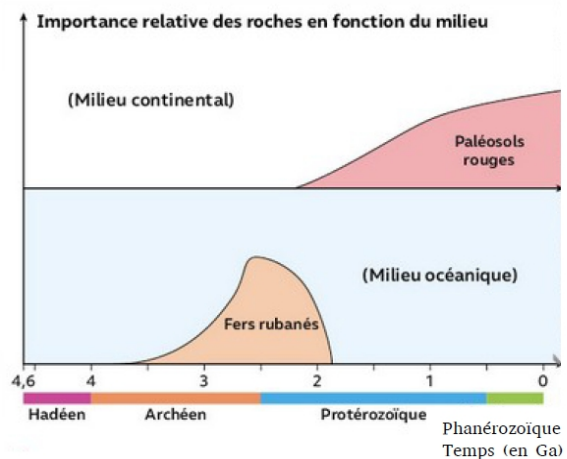
Les fers rubanés et les paléosols rouges sont des marqueurs de l'évolution de l'atmosphère primitive. A une température donnée, la concentration en masse de dioxygène dissous dans une eau correctement aérée, est fixée. Ce qui ne peut plus se dissoudre reste sous forme de gaz dans l'atmosphère.



**Paléosols rouges**  
Âge : - 2,2 Ga à - 2 Ga.  
Couche riche en hydroxyde de fer (III).  
Forme solide du fer quand il est dans des eaux oxygénées.

**Roches grises**  
Âge : - 3,4 Ga à - 2,2 Ga.  
Couche sédimentaire sans aucune trace de fer oxydé.

Paléosols rouges continentaux sur les rives de la Blyde river (Afrique du Sud)



D'après Terminale, Enseignement scientifique, Nathan (2020)