

TD2 : L'atmosphère primitive et son évolution

Activité 1 : Le développement de la vie, l'apparition du dioxygène et indices géologiques liés à son apparition.

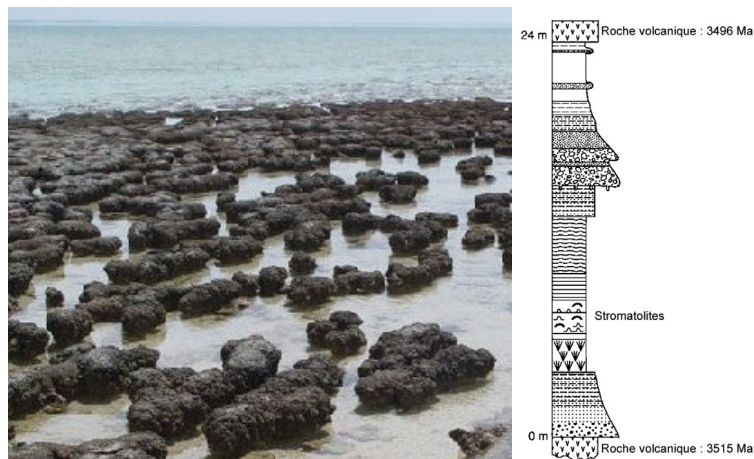
Alors que l'atmosphère primitive était dépourvue de dioxygène, des indices géologiques ont montré que ce gaz est apparu dans le milieu océanique puis dans le milieu continental et l'atmosphère.

Problématiques: Quels sont les indices sédimentaires qui témoignent de cette transformation ? Comment reconstituer les étapes de cette transformation ?

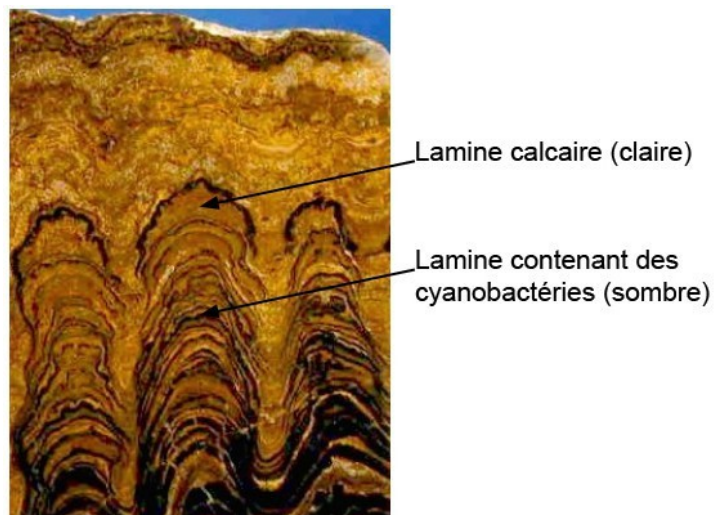
activités	Critères de réussite :
Dès – 3,5 Ga les cyanobactéries océaniques produisent du dioxygène qui diffuse dans les océans. L'histoire du passage de l'atmosphère initialement réductrice (sans O ₂) en atmosphère oxydante est enregistrée dans les roches.	Rôle des cyanobactéries dans l'apparition de l'O ₂ identifié.
Q1 : Montrez grâce aux documents de l'annexe 1 (ci-dessous), que des cyanobactéries peuvent être à l'origine de l'apparition du dioxygène par photosynthèse sur Terre.	Résultats exploités. Notions intégrées Réponse construite.
Q2 : En mettant en relation les résultats de l'expérience et les informations des documents de l'annexe 2 , datez l'apparition de l'O ₂ dans l'atmosphère et expliquez pourquoi il a fallu plus de 1Ga pour que l'O ₂ passe dans l'atmosphère.	Informations déduites des fers rubanés, des sols rouges continentaux correctes. Interprétation correcte des résultats des expériences et liaison avec les informations déduites des documents précédemment.

Annexe 1

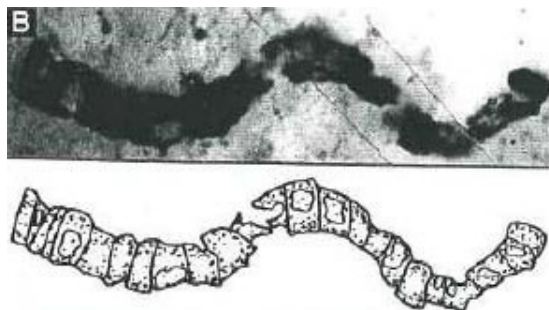
Document 1 : Les stromatolithes Ce sont des formations calcaires marines bio-construits par des communautés bactériennes (cyanobactéries). Les stromatolithes de Pilbara (Australie) sont les plus anciens connus et contiennent des cyanobactéries fossiles.



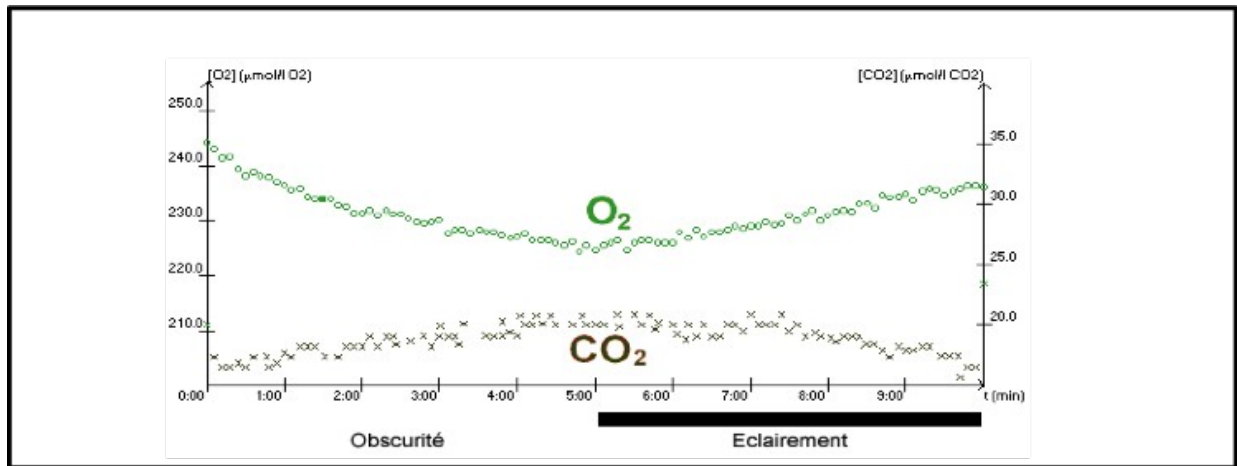
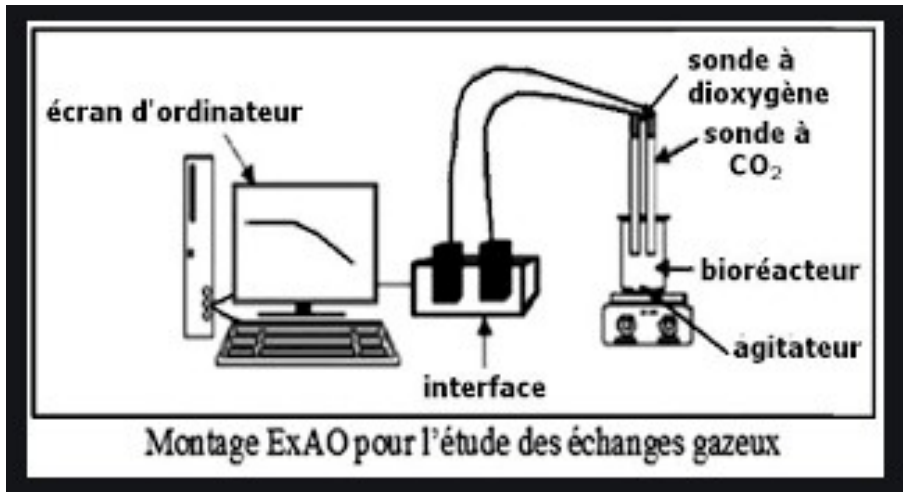
Document 2 : Structure d'un stromatolithe. Ils sont constitués de feuillets superposés de 0,1 à 5 mm d'épaisseur appelés lamines. Dans la plupart des stromatolithes, la structure en feuillets est nettement constituée de l'alternance d'une couche de bactéries et d'une couche calcaire.



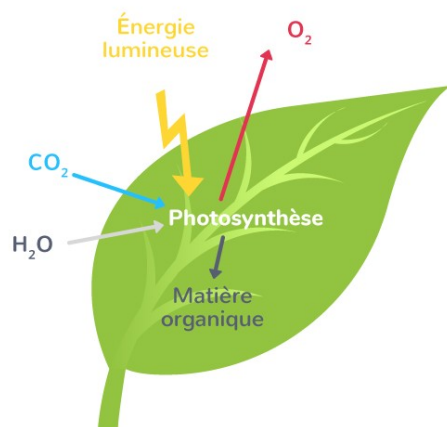
Document 3 : Cyanobactéries. Ce sont des organismes procaryotes ne présentant ni noyau véritable, ni plaste, ni reproduction sexuée.. Les cyanobactéries possèdent de la chlorophylle et d'autres pigments



Document 4 : culture de cyanobactéries



Rappel la photosynthèse :



Annexe 2

Document 1

Observez les couleurs obtenues !



Document 2

Les principales réserves de fer au niveau mondial (en Australie, Canada, Afrique...) sont constituées par des roches appelées « fers rubanés », formées par une alternance de couches d'oxydes de fer (rouges) et de couches siliceuses (sombres). Ces formations sont des roches sédimentaires qui se sont déposées en milieu marin par précipitation de substances dissoutes : il a fallu un apport important de fer et de silice par des eaux douces en provenance des continents pour que de telles quantités puissent précipiter.

Ces fers rubanés se rencontrent dans des formations datées de - 4 Ga à - 2,2 Ga mais pas dans des formations plus récentes.



Fers rubanés à Ishpeming dans le Michigan (États-Unis)

Document 3 : Les formations continentales oxydées.

Un sol qui s'est formé à l'air libre peut être fossilisé dans une formation sédimentaire : on parle alors de paléosol.

Entre - 3,4 et - 2,2 Ga, les paléosols montrent un appauvrissement en fer qui est la conséquence d'un lessivage par les eaux. En revanche, après - 2 Ga, les paléosols sont au contraire riches en hydroxydes ferriques qui ont précipité sur place. Ces sols ont alors une couleur rouge comme les sols tropicaux actuels : on parle de couches rouges ou « red beds ». Les formations sédimentaires continentales sont désormais rouges comme en témoignent les strates de grès qui bordent aujourd'hui la Blyde river en Afrique du Sud (*photographie*). Ces dépôts fluviaux sont datés autour de - 2,2 Ga.



