

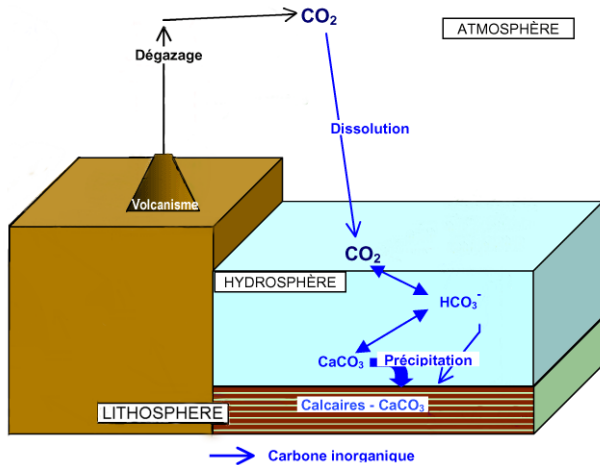
Mise en situation et recherche à mener

L'atmosphère primitive ne contenait pas d'O₂ et beaucoup de CO₂, contrairement à l'atmosphère actuelle qui recèle environ 21% d'O₂ et 0.03% de CO₂.

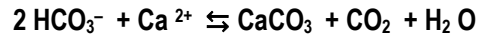
On cherche à déterminer comment la composition de l'atmosphère terrestre a pu évoluer

Ressources

Document 1 : Formation et dissolution des carbonates dans les océans



Le CO₂ est soluble dans l'eau essentiellement sous la forme HCO₃²⁻ (ion hydrogénécarbonate). Lorsque la température de l'atmosphère primitive est devenue inférieure à 100°C, la vapeur d'eau s'est condensée pour former les **océans primitifs**. Les géologues pensent qu'une partie importante du CO₂ atmosphérique a été piégée dès la mise en place des eaux liquides. Or, les ions Ca²⁺ très abondants dans l'eau de mer, se combinent avec HCO₃⁻ pour donner du **carbonate de calcium CaCO₃**, insoluble qui précipite en un **dépôt solide calcaire**:



Réaction d'équilibre entre la dissolution et la précipitation des carbonates

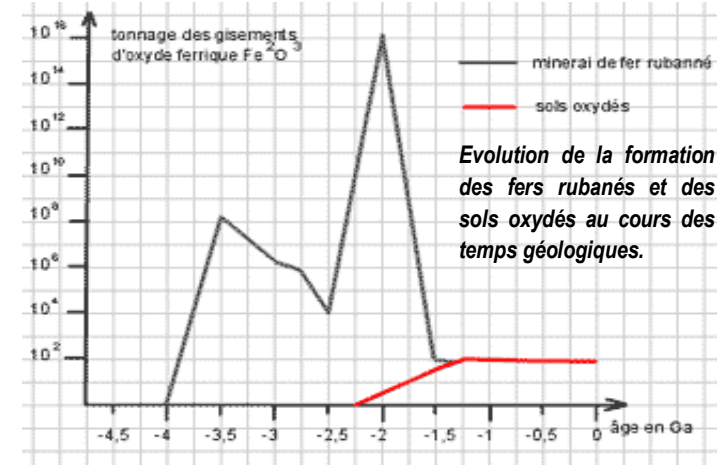
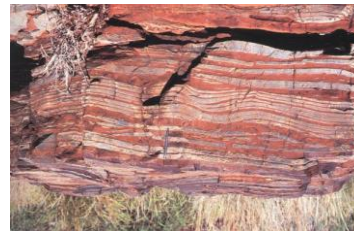
Document 2-L'origine de l'O₂ est biologique

Les premières concrétions carbonatées produites par le vivant ont été identifiées dans des roches d'Australie datées de 3.5 Ga. Leur texture, est similaire à celle des **stromatolithes actuels (Voir la fiche document sur les stromatolites)**. Il s'agit d'une construction, produite par l'activité d'algues unicellulaires autotrophes (photosynthétiques) appelées **algues bleues** ou **cyanobactéries**. L'accroissement du taux d'oxygène dans l'air est donc lié en premier lieu à l'activité de ces cyanobactéries.

Document3-Des témoins de l'apparition de dioxygène libre dans les océans puis dans l'atmosphère

L'O₂ est un puissant oxydant, contrairement à l'H₂O au CO₂ et au N₂. Ainsi, sur Terre l'atmosphère primitive est réductrice. L'altération des minéraux des roches, libère des ions comme Fe²⁺, Ca²⁺, Na⁺ etc. En conditions réductrices, les ions Fe²⁺ peuvent être transportés sous forme dissoute par les fleuves et les rivières jusqu'aux océans. Par contre, en présence d'O₂ atmosphérique ou océanique, ces ions sont oxydés en Fe³⁺ peu solubles et **précipitent** en formant des **oxydes de fer de couleur rouge**.

1- Sols rouges continentaux (red bed) formés au contact de l'atmosphère

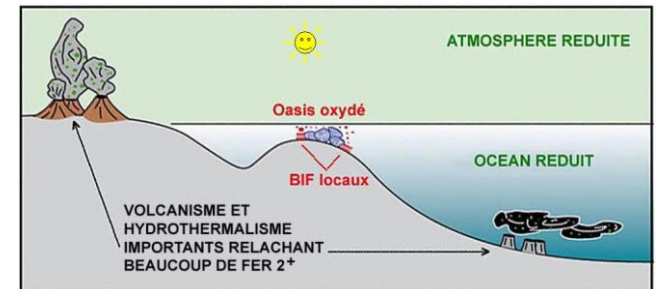


Evolution de la formation des fers rubanés et des sols oxydés au cours des temps géologiques.

2- Fers rubanés (BIF banded iron formation), d'origine océanique.

Une des hypothèses proposées pour expliquer l'oxydation (et le piégeage par précipitation) du Fer transporté par les eaux de ruissellement jusqu'à la mer, est l'existence d'oasis de vie photosynthétique localisés, comme DES cyanobactéries.

Hypothèse sur la genèse des fers rubanés à l'archéen Droits réservés - © 2011



Etapes 2,3,4

1- Mettre en œuvre le protocole proposé pour obtenir des résultats exploitables et présenter les résultats pour les communiquer.

2- Exploiter les résultats de l'expérience et l'ensemble des ressources proposées pour répondre à la pb, l'exposé devra être chronologique et élucider en particulier: les causes de la disparition du CO₂ atmosphérique, l'importance des stromatolites dans l'évolution de l'atmosphère, les indices fournis par les formations sédimentaires appelées BIF et red bed.