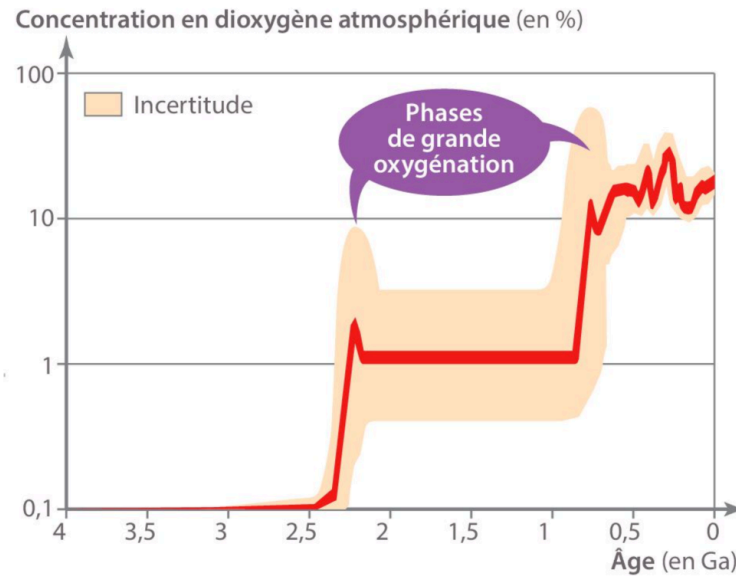


L'évolution de la teneur en O₂ atmosphérique

Evolution de la concentration en dioxygène dans l'atmosphère terrestre au cours du temps.

Les tracés de l'évolution de la concentration atmosphérique de O_2 dans le passé comportent de nombreuses incertitudes. La grande oxygénation qui aurait eu lieu vers -2,5 Ga est avérée mais elle n'a peut-être pas été aussi importante, ni aussi brutale. Certaines données laissent à penser que la concentration atmosphérique actuelle aurait été atteinte il y a 500 Ma environ. Mais l'analyse récente d'un échantillon d'air emprisonné dans des cristaux de halite datant de 815 Ma tend à prouver que la concentration en O_2 était déjà bien plus élevée qu'on ne le pensait.



Uraninite en provenance de gisements formés entre -4,5 et -2 Ga.

L'uraninite (UO_2) est une roche continentale composée de minéraux stables uniquement dans des atmosphères pauvres en O_2 .



1,5 cm

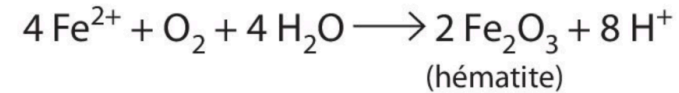
Les apports de la halite.

La halite est un minéral constitué de cristaux de sel (NaCl). En se formant, ces cristaux piègent des bulles d'air et gardent ainsi en mémoire la composition de l'atmosphère au moment de leur formation.

Fers rubanés et sols rouges continentaux : des témoins de la présence de dioxygène.

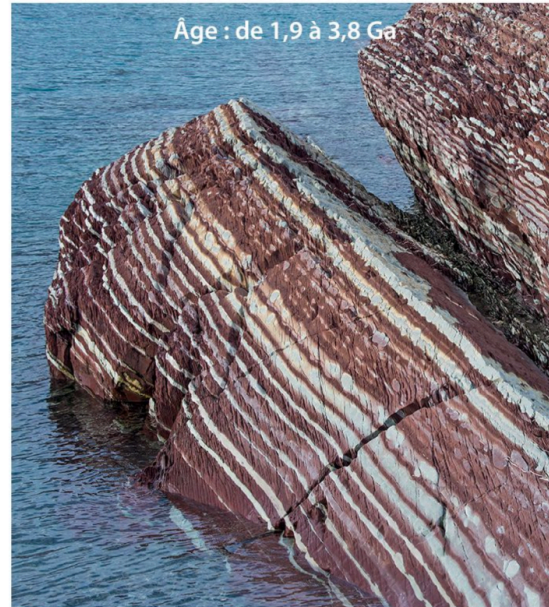
Lors de l'altération par l'eau des roches continentales, des ions fer II (Fe^{2+}) sont libérés. Deux cas de figures peuvent alors se présenter :

- en présence d'une atmosphère dépourvue de O_2 (= atmosphère réductrice), ils persistent sous cette forme et sont transportés jusqu'aux océans. Dès qu'ils rencontrent des conditions oxydantes (présence d' O_2), ils s'oxydent en ions fer III (Fe^{3+}) et peuvent alors précipiter localement sous forme d'hématite (fers rubanés) suivant l'équation :



- en présence d'une atmosphère oxydante (= riche en O_2), les ions Fe^{2+} s'oxydent directement au niveau des continents (formation d'hématite) et n'atteignent donc pas les océans.

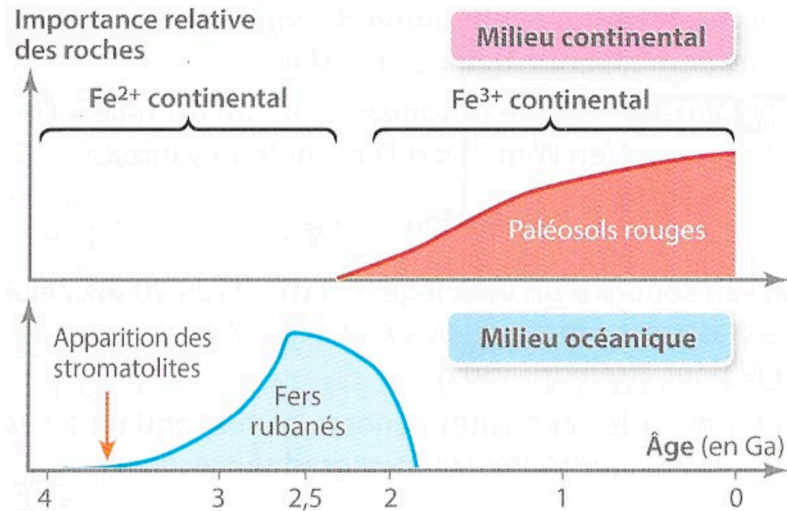
Fers rubanés, roches sédimentaires, d'origine marine. Ces roches sont constituées d'une alternance de silice (bandes claires) et d'hématite Fe_2O_3 (bandes sombres).



Sols rouges continentaux actuels, riches en oxydes de fer de type hématite (rouge). Ces sols témoignent de la présence d'une **atmosphère oxydante**.



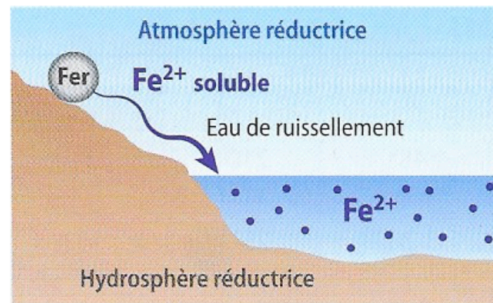
Les paléosols, ou sols fossiles, sont composés d'une forte teneur en hématite (Fe_2O_3) qui sont des formes oxydées du fer.



Formation des fers rubanés et des paléosols continentaux.

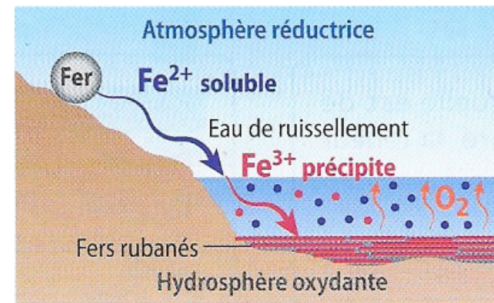
Période 1. Milieu non oxydant.

La présence de fer dissous sous forme d'ions Fe^{2+} dans les océans témoigne d'un milieu non oxydant (absence de dioxygène).



Période 2. Oxydation dans les océans.

Un processus à l'origine d'un dégagement de dioxygène dans les océans entraîne une oxydation des ions Fe^{2+} en ions Fe^{3+} peu solubles, qui précipitent et sont sédimentés.



Période 3. Dioxygène atmosphérique.

Après consommation totale du fer marin, le dioxygène se répand vers l'atmosphère. Le fer n'est plus transporté vers les océans car il précipite alors directement sur les continents.

