

Correction de l'activité relative à « b) l'atmosphère devient oxydante »

Doc. 1 : Les fers rubanés présentent un aspect laminé. On peut voir sur la photographie la présence de couches successives qui évoquent la précipitation successive de différents niveaux ferriques intercalés entre des niveaux siliceux. Cet aspect est compatible avec l'hypothèse d'une formation par précipitation chimique et sédimentation.

Doc. 2 : L'uraninite a une origine continentale (origine détritique par l'altération de roches contenant de l'uranium). L'uraninite est soluble dans les eaux oxygénées ; après l'altération, les particules ont donc été transportées par les eaux continentales dépourvues de dioxygène puis ont sédimenté lorsque la vitesse du courant a diminué. Leur forme arrondie témoigne de ce transport sous forme de particules. Leur absence à partir de – 2,2 Ga semble indiquer que les eaux continentales deviennent riches en oxygène. L'atmosphère devait être oxydante.

Doc. 1, 3 et 4 : La manipulation proposée indique que le fer peut exister sous deux formes ioniques en fonction de l'oxygénation de l'eau. Si l'eau est désoxygénée, le fer est bivalent (Fe^{2+}), cette forme est soluble. Si l'eau est oxygénée, le fer est trivalent (Fe^{3+}), cette forme ionique est insoluble (cf. le brunissement de l'eau). Les fers rubanés indiquent donc que : – avant – 2,2 Ga, il n'y a pas de dioxygène dans l'air (le fer ne pourrait pas être transporté par les eaux douces) mais il y a du dioxygène dans les océans (sinon il n'y aurait pas de précipitation) ; – après – 2,2 Ga, l'absence de fers rubanés révèle un changement complet : l'atmosphère devenue oxydante fait que le fer précipite en milieu continental. Il n'est plus transporté dans les océans. Il se forme des sols rouges.

Correction de l'activité relative au « III-L'impact de la biosphère sur l'atmosphère »

Doc. 1 : Les stromatolites sont des constructions biologiques. Elles sont liées à l'activité de bactéries photosynthétiques : les cyanobactéries. Pour assurer leur photosynthèse, elles absorbent le CO_2 dissous dans l'eau, ce qui provoque la précipitation du carbonate de calcium autour d'elles. De plus, les colonies bactériennes forment des tapis plus ou moins gélatineux qui piègent des particules minérales présentes dans l'eau. L'activité bactérienne se traduit ainsi par la formation d'une alternance de lits clairs et foncés qui se superposent avec le temps.

Doc. 1 et 2 : L'apparition des cyanobactéries a permis la production de dioxygène via le processus de photosynthèse. Les plus anciens stromatolites étant datés de – 3,5 Ga, on peut donc penser que le dioxygène a commencé à être rejeté dans les océans à partir de cette période. Les cyanobactéries ne sont néanmoins pas les seuls êtres procaryotes présents sur Terre dans ces temps anciens. On a en effet retrouvé les traces de la présence de bactéries que l'on soupçonne d'être méthanogènes. Ces bactéries, en produisant du méthane par fermentation, auraient pu contribuer à renforcer l'effet de serre naturel dans les temps les plus reculés de l'histoire de la Terre.

Doc. 2 et 3 : Si la vie a permis l'évolution de la composition de l'atmosphère terrestre, ces transformations ont en retour fortement influencé la vie. Le dioxygène étant très défavorable aux microorganismes fermentaires méthanogènes, l'avènement du dioxygène a dû s'accompagner de leur disparition en masse. On pense même que cela aurait pu faire diminuer l'effet de serre terrestre et donc refroidir considérablement le climat. Le dioxygène d'abord toxique s'est avéré très précieux par la suite lorsque l'évolution a permis la respiration, métabolisme utilisant le dioxygène et permettant un rendement énergétique bien plus élevé. De la même façon, la formation de la couche d'ozone à partir du dioxygène atmosphérique est une acquisition

essentielle. En protégeant la surface de la planète d'une partie des rayons ultraviolets du soleil, elle a permis l'épanouissement de la vie hors de l'eau, il y a 360 Ma.

Doc. 3 : Les indices des trois grandes étapes de l'évolution de l'atmosphère : 1. Les gaz rares de l'atmosphère actuelle et en particulier le xénon (page 80). 2. Les fers rubanés et les uraninites (p. 84). 3. Les paléosols rouges (p.85). On peut expliquer l'abondance de l'azote dans l'atmosphère actuelle par le fait que le N₂ est un gaz relativement inerte. Il réagit peu avec les autres. Très peu d'êtres vivants sont capables de l'utiliser.

Doc. 3 : Il existe un « décalage » entre le début de la production de dioxygène par les cyanobactéries (– 3,5 Ga) et le début de l'atmosphère oxydante (– 2,2 Ga). Ce décalage s'explique par le fait que le dioxygène a d'abord été produit dans les océans, il a contribué à la précipitation d'immenses quantités de Gisements de fer.

Inscrire l'intitulé du nouveau chapitre à la suite du cours :

Chapitre 2 <> L'évolution récente de l'atmosphère et du climat

Introduction : Afin de connaître l'évolution de l'atmosphère terrestre, il est primordial de chercher à connaître dans un premier temps l'atmosphère passé « récent », c'est-à-dire l'atmosphère existant il y a plusieurs siècles voire millénaires (maximum 800 000 ans).

Problématique : comment peut-on évaluer la composition atmosphère avant les premières études météorologiques (avant 1850) ?

1) Faire un bilan à partir des carottes glaciaires

1) Evaluer l'évolution de la composition atmosphérique.

Support : activité 1

Terminale S	ACT. 1	Thème 2/Chapitre 1 : Les glaces, indicateurs du climat du passé
-------------	---------------	--

Consignes

Premier temps : L'analyse des bulles de gaz contenues dans les glaces polaires.

- 1) Les calottes polaires ont emprisonné au cours de leur formation des bulles d'air qui constituent des échantillons de l'atmosphère de leur époque. A partir du logiciel Vostok (présent sur votre clé Etamine), décrivez les variations des températures et des teneurs en gaz au cours du temps. Que nous montrent ces graphiques ?
- 2) Expliquez pourquoi il est possible d'estimer la teneur d'un gaz à une période précise dans le passé.
- 3) A l'aide des documents 3 et 4p99 , décrivez l'évolution actuelle de la composition atmosphérique. Montrez quels sont été les impacts des activités humaines sur l'atmosphère terrestre.

Deuxième temps : Les glaces polaires et les paléotempératures

- 1) A partir du logiciel oxygène (présent sur votre clé étamine ou accès direct via le lien : <http://lycee.nicolas-cohen.org/index.php/ressources/autres/156-logiciels-gratuits> , le nom du logiciel est « O18_O16.exe), identifiez les différents isotopes de l'oxygène et montrez leurs différences (composition nucléaire, comportement...).

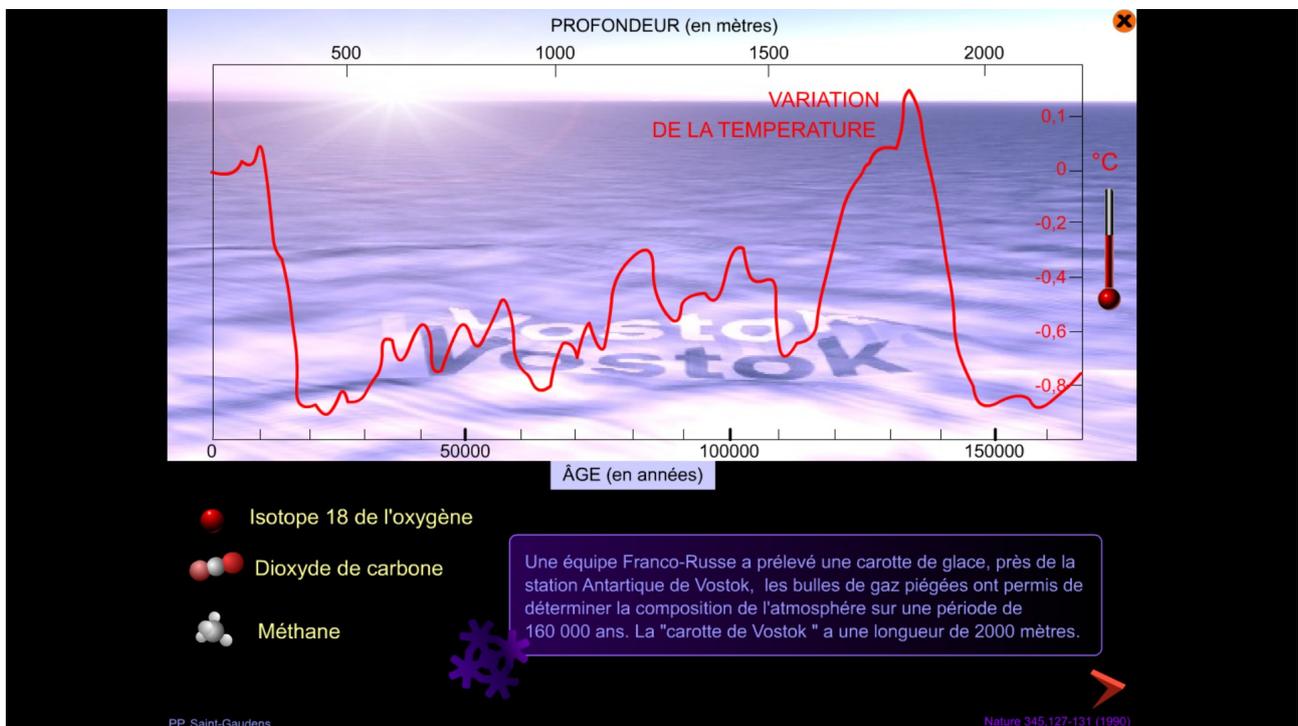
2) A l'aide du document 1p100 faites une corrélation entre les températures et les variations des deltas.

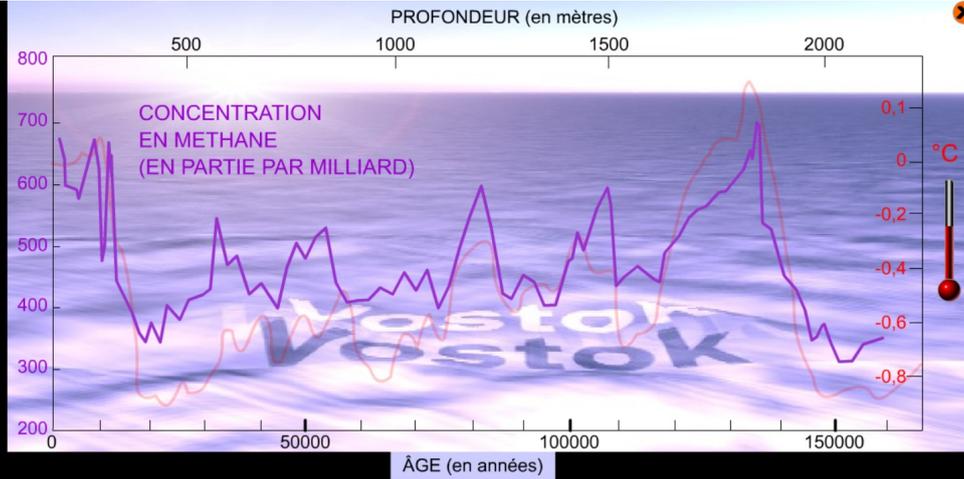
3) Montrez que l'utilisation du delta O18, à partir du document 1p100, peut être un paléothermomètre puis à partir des fichier excel qui va vous être envoyé, réalisez le graphique présentant la variation du delta O18 en fonction du temps et identifiez les périodes « froides ou glaciaires » et les périodes « interglaciaires ». Comparez vos résultats des deux graphiques.

4) Montrez l'intérêt de faire une comparaison des différents carottages des glaces polaires arctiques et de l'Antarctique - Vous pouvez vous aider du livre p 101 doc 3

Document annexe :

1) Quelques captures d'écrans du logiciel pour répondre à la question 1 si vous ne pouvez accéder au logiciel





-  Isotope 18 de l'oxygène
-  Dioxyde de carbone
-  Méthane

Comparez la courbe de la concentration atmosphérique en méthane avec la courbe de température.

2) Quelques captures d'écrans du logiciel pour répondre à la question 2 si vous ne pouvez accéder au logiciel



pour le 02/04/2020 :

1) faire l'activité

2) Contrôle de spé sur le chapitre 1 du nouveau thème (exercice type bac) : réviser le chapitre, les modalités vous seront données ultérieurement.