

Correction

L'atmosphère est l'enveloppe gazeuse qui entoure la Terre, c'est en fait l'air que nous respirons ! Lors de la formation de la Terre, une atmosphère primitive très différente de celle que nous connaissons s'est mise en place. L'hydrosphère, c'est-à-dire toute l'eau liquide du globe, est inexistante.

Objectif : On cherche à comprendre l'origine de la formation de l'atmosphère et des océans à l'aide de documents

Consigne

A partir de l'ensemble des documents de l'annexe sur mon site :

- **reconstituer** l'histoire de l'atmosphère primitive en précisant sa composition et son origine
- **préciser** le mécanisme de l'apparition des océans.

Voir réponse ci-dessous au niveau de la question 4

Analyse détaillée des documents :

1- A l'aide du document 1 de l'annexe sur mon site, **comparer** la composition de l'atmosphère primitive de la Terre avec sa composition actuelle.

L'atmosphère primitive était riche en diazote, dioxyde de carbone et vapeur d'eau, alors qu'aujourd'hui elle contient surtout du diazote et du dioxygène (ainsi que des traces d'autres gaz comme la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote ou l'argon...)

2- **Utiliser** le document 2 pour **identifier** l'origine des gaz formant l'atmosphère primitive de la Terre.

Les gaz formant l'atmosphère primitive ont une double origine :

- **dégazage des roches** de la Terre (éruptions volcaniques notamment)
- **bombardement météoritique** (dégazage des chondrites)

Celle-ci s'est donc mise en place **dès la formation de la Terre**.

3- Le document 3 montre que la composition chimique en gaz de l'atmosphère terrestre s'est fortement modifiée au cours de son histoire.

- a. En plus de la diminution de la teneur en CO_2 , **identifier** la principale modification visible au cours des 500 premiers millions d'années.

La principale modification visible au cours des 500 premiers millions d'années est **la diminution rapide de la quantité de vapeur d'eau qui passe de 80% à 0%**.

- b. En utilisant le document 4, **expliquer** l'origine de cette modification.

D'après le document 4, on apprend qu'à l'origine de la formation de la Terre, **la pression atmosphérique** était très élevée, de l'ordre de 260 atm, et la température de plusieurs milliers de degrés Celsius.

Sur le diagramme de phases, on constate que, dans ces conditions, l'eau ne peut être que sous forme de vapeur à la surface de la Terre. Cependant, par la suite, pour une pression toujours de 260 atm, mais une température de 375 degrés, l'eau peut devenir liquide d'après le diagramme de phase.

- c. A partir du document 5, identifier à partir de quel indice les géologues se basent pour **démontrer** qu'un océan existe sur Terre à partir de -4 Ga.

Le document 5 nous montre l'existence de rides de courant actuellement sur le littoral marin. On remarque qu'on trouve les mêmes genres de rides sur des roches datant de 2,7 Ga. En appliquant le principe d'actualisme, on peut supposer que les rides fossiles se sont formées de la même façon que celles qui se forment aujourd'hui sur le littoral. On en déduit que les rides découvertes il y a 4 Ga se sont formées au niveau d'un océan ce qui est un argument en faveur de l'existence d'eau liquide.

4- Récapituler l'enchaînement des événements ayant permis l'apparition de l'atmosphère primitive et des océans.

→ **L'atmosphère primitive s'est formée** autour d'une Terre « boule de feu » de 2 manières :

- lors du **bombardement météoritique** par les gaz présents dans les météorites (chondrites) libérés lors des impacts
- lors des **éruptions volcaniques massives** qui ont rejeté les gaz (CO_2 , N_2 , vapeur d'eau) à la surface du globe

L'atmosphère primitive est alors **très riche en CO_2 , N_2 et vapeur d'eau** ce qui est très différent de l'atmosphère actuelle. Il n'y a pas de O_2 .

→ La **diminution progressive de la température de surface de la Terre** a entraîné progressivement la **diminution de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère terrestre au cours des 500 premiers millions d'années**. En effet, l'eau vapeur est passée à l'**état liquide** (=liquéfaction) puis est retombée sur le sol. Les précipitations formées donnent naissance **aux océans**, dont on trouve **des traces de l'existence dès 4 Ga** (exemple des fossiles des rides de courant).

Bilan :

- * Grâce à l'**étude des gaz contenus dans les météorites** de type chondrite que la composition de l'**atmosphère primitive** a pu être déterminée.
- * Lors de sa formation il y a **environ 4,6 milliards d'années**, l'atmosphère primitive était composée majoritairement de **vapeur d'eau** (H_2O), de **dioxyde de carbone** (CO_2) et d'un peu de **diazote** (N_2).
- * Actuellement, sa composition est très différente puisqu'elle contient essentiellement du **diazote** (78%) et du **dioxygène** (21%). D'autres gaz sont présents mais à l'**état de traces** (vapeur d'eau, CO_2 , CH_4 = méthane et N_2O = protoxyde d'azote).
- * Le refroidissement progressif de la surface terrestre primitive a conduit à la **liquéfaction de la vapeur d'eau** présente dans l'atmosphère formant l'**hydrosphère**, nos océans.
- * Les **conditions de pression et de température** sur Terre font que l'eau y est présente sous les 3 états, dont l'eau liquide des océans, assurant ainsi le développement de la vie.