

Activité 1 - L'atmosphère et l'hydrosphère primitive et son évolution

Si aujourd'hui, la composition de l'atmosphère terrestre est connue et « relativement » stable depuis environ 300 millions d'années, l'abondance des différents gaz atmosphérique n'a pas toujours été celle que nous connaissons habituellement.

Au moment de sa création, la Terre était une planète bien différente, hostile et surtout inhabitable pour les êtres vivants. L'évolution conjointe des deux enveloppes fluides de la planète, atmosphère et hydrosphère, a permis l'apparition de la vie.

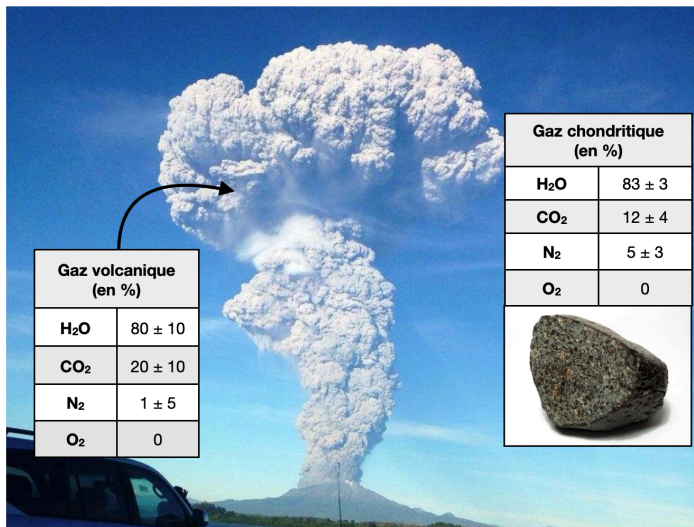
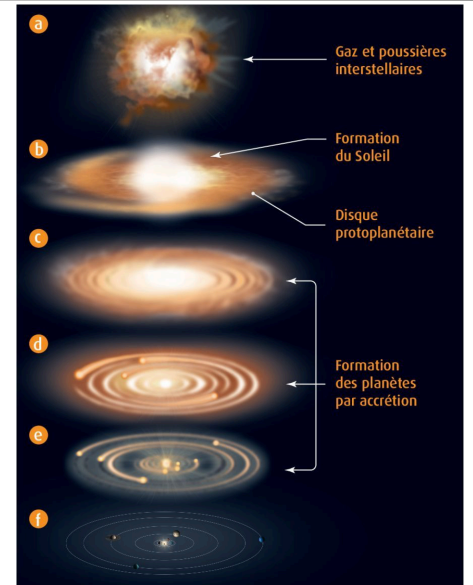
Problématique de l'activité : Comment l'évolution de l'atmosphère au cours des temps a permis de rendre la planète habitable ?

Objectif de l'activité : Comprendre avec l'aide d'indices variés de quelle composition était l'atmosphère primitive de la Terre, comment celle-ci a évolué permettant l'apparition de l'hydrosphère et de la vie sur Terre.

Document 1 : La formation du système solaire

Le Soleil s'est formé par accrétion (c'est-à-dire agglomération) de gaz et de poussières interstellaires attirées les unes vers les autres par gravité.

Autour du jeune Soleil, les planètes et les météorites se sont également formées par accrétion au sein du disque protoplanétaire grâce à l'accumulation des petits corps interstellaires. Cette déduction est fondée notamment sur des observations astronomiques comme la nébuleuse d'Orion.

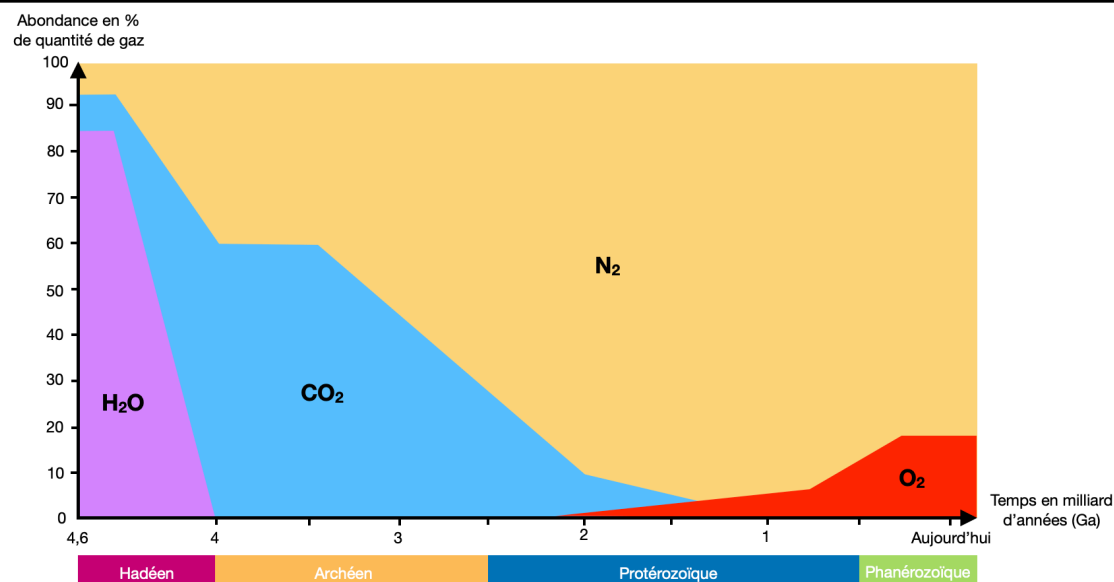


Eruption du Calbuco (Chili) 22/04/2015 (futura-sciences.com)

Document 2 : Des témoins de l'atmosphère primitive

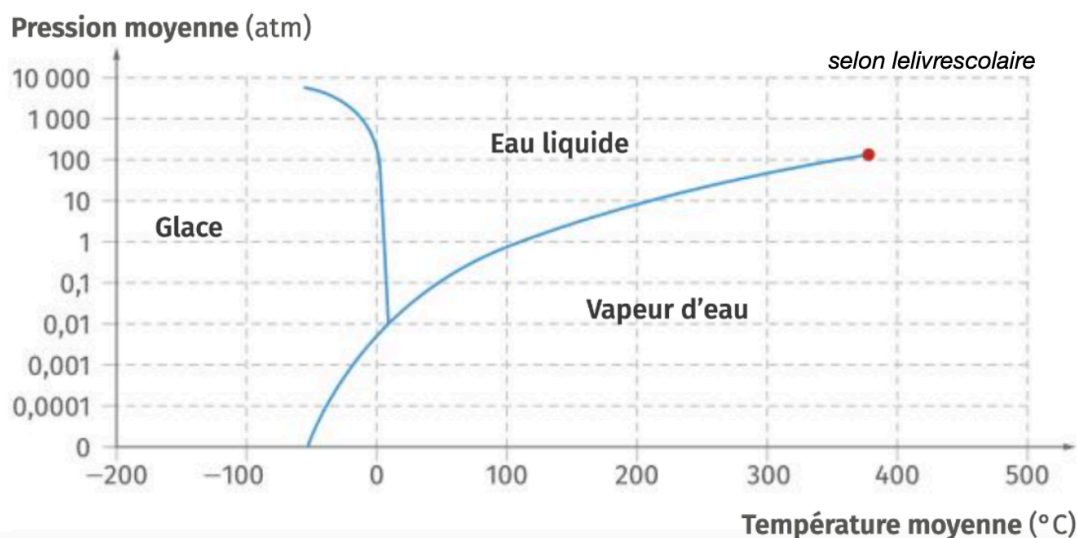
La majorité des objets du système solaire se sont formés en même temps avec une composition similaire.

C'est le cas de certaines météorites appelées chondrites. La Terre se serait formée par agglomération de chondrites. Elles sont étudiées en laboratoire pour comprendre comment était l'atmosphère du passé.



Document 3 : Evolution de la composition de l'atmosphère terrestre depuis son origine il y a 4,6 Milliards d'années (Ga)

Document 4 : Diagramme d'état de l'eau et évolution de la pression et de la température moyenne sur Terre depuis l'Hadéen



Age terrestre (Ga)	Température de surface (°C)	Pression atmosphérique (atm)	Etat physique de l'eau
-4,6	> 1500	260	Gaz
-4,4	350	200	
-3,3	100	4	
0	15	1	Liquide

Document 5 : Des traces fossiles d'eau sur Terre ?



Rides de courant fossiles (-2,7 Ga) sur un littoral ancien (Australie) (howiegoestravelling.co.uk)



Rides de courant laissé par l'océan (Baie du Mont Saint-Michel) © photo L. LAFFITTE

Des rides de courants fossiles datant de l'époque de l'Archéen (-4 à -2,5 Ga ont été découvertes sur Terre)

La déduction des événements géologiques ou biologiques du passé se fait à partir du **principe d'actualisme** (ou uniformitarisme). En effet, les lois qui dirigent les phénomènes biologiques et géologiques actuels sont les mêmes que celles du passé « **le présent est la clé du passé** ».

Questions :

- 1 - D'après les documents 1 et 2, d'où proviennent les chondrites ? Pourquoi l'étude des chondrites est-elle intimement liée à la Terre ?
- 2 - D'après le document 3, quelle est la proportion des gaz atmosphérique au moment de la formation de la Terre, au moment de la transition Hadéen-Archéen, au moment de la transition Archéen-Protérozoïque et actuellement ?
- 3- D'après les documents 2, 3 et 4, expliquez la proportion des gaz atmosphérique au moment de la création terrestre.
- 4 - Complétez le tableau du document 4 avec l'aide du diagramme de phase de l'eau.
- 5- D'après les documents 3, 4 et 5, datez l'apparition des océans sur Terre