

Doc. 0 : Extrait du documentaire " Il était une fois notre planète" (1'47 à 4'40)cutt.ly/6eHbKcQg

La planète Terre s'est formée il y a environ 4,6 milliards d'années, presque en même temps que le soleil, par assemblage de matériaux contenus dans un nuage de gaz et de poussières. La Terre n'est alors qu'une boule de matière en fusion qui libère des gaz formant l'atmosphère terrestre.

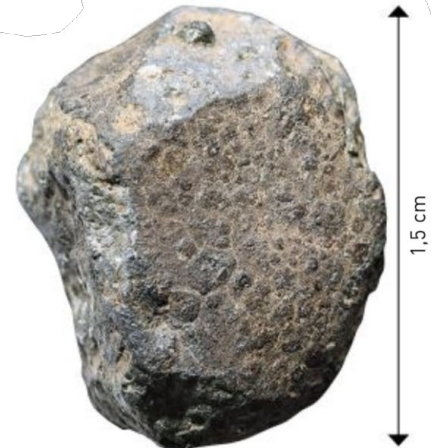
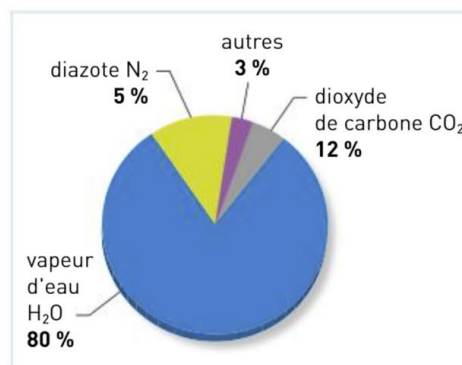
S'y ajoutent les gaz apportés par le bombardement météoritique de la Terre primitive.



Évaluer la composition de l'atmosphère initiale se heurte à un problème majeur : l'absence d'archives géologiques permettant de retrouver ce qu'elle fut.

Néanmoins, l'analyse des chondrites (a), qui représentent encore 86,5 % des météorites s'écrasant aujourd'hui sur Terre, permet de la reconstituer indirectement.

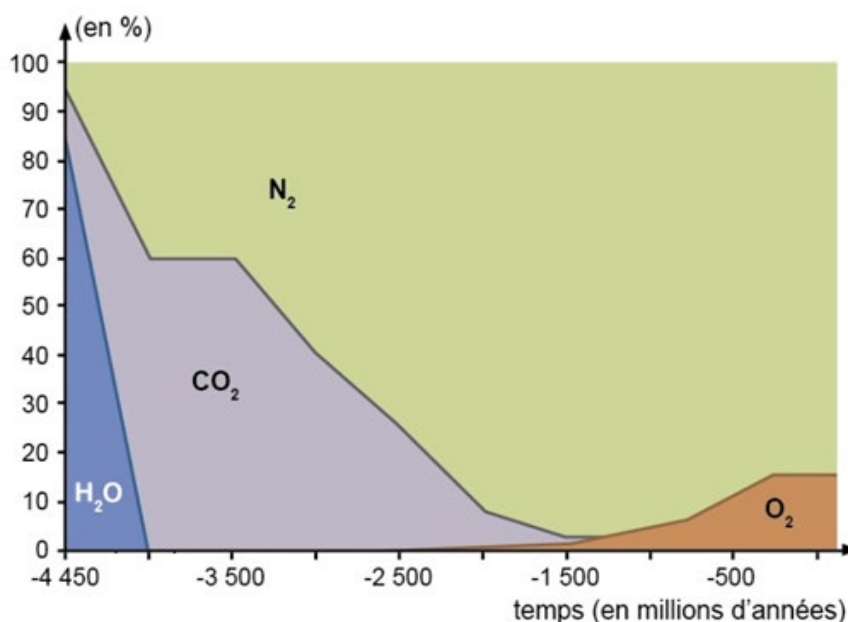
Ces roches sont des météorites issues d'astéroïdes de trop petite taille pour avoir subi une différenciation* lors de leur formation. Comme elles sont du même âge que la Terre, leur composition reflète celle de la Terre primitive. En les chauffant fortement, on provoque leur dégazage. Les gaz libérés peuvent être analysés et quantifiés (b).



a Cette chondrite a l'âge de la Terre : 4,57 Ga.

b Composition des gaz chondritiques.

***Différenciation** : Processus par lequel un objet céleste massif s'organise en couches de densités différentes.

Doc. 1 : Graphique de référence : évolution de la composition de l'atmosphère terrestre

On présente dans ce graphique les proportions estimées des principaux gaz qui composent l'atmosphère depuis la formation de la Terre.

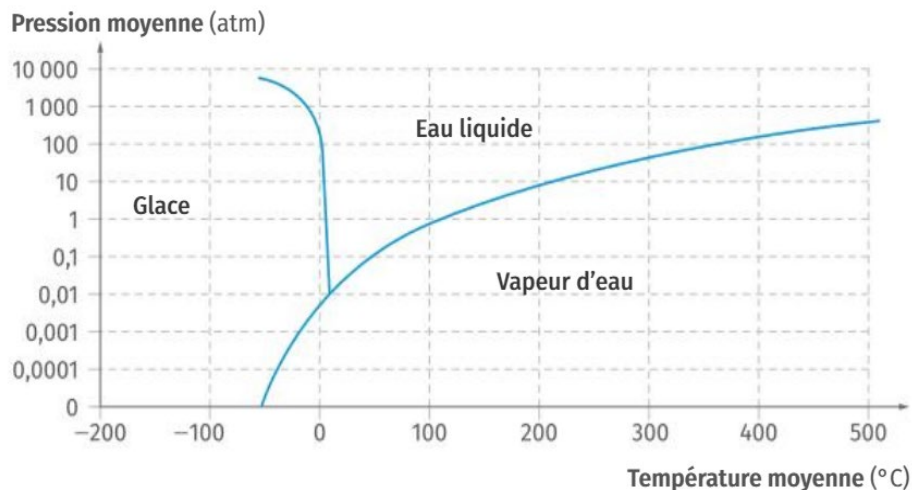
H₂O : Vapeur d'eau
CO₂ : Dioxyde de carbone
N₂ : Diazote
O₂ : Dioxygène

Attention, il s'agit là d'un graphique qui cumule les % des différents gaz !

Exemple : à -3500 Ma, l'atmosphère était composée de 60 % de CO₂ et 40 % de N₂.

1) A l'aide du graphique de référence (doc1), décrivez l'évolution de l'atmosphère. Identifiez bien la principale modification visible au cours des 500 premiers millions d'années.

Doc. 2 : Diagramme de phases de l'eau



Attention, ceci est un diagramme de phase, il ne se lit pas de gauche à droite. Il donne l'état (la phase) d'une matière (ici l'eau) en fonction de paramètres (ici la pression et la température). Exemple : à 1 atmosphère et 20°C, l'eau est liquide.

Les traits bleus représentent donc les limites des changements de phase (fusion, solidification, etc...)

Doc. 3 : Conditions de pression et température sur Terre au début de son existence

On estime, qu'au début de son existence (4,6 Ga), la pression qu'exerçait l'atmosphère sur la Terre était d'environ 260 atmosphères (soit 260 fois plus forte qu'aujourd'hui) et la température de l'ordre de quelques milliers de degrés. Très rapidement (en 150 millions d'années), la Terre s'est refroidie et on estime que vers 4,45 Ga sa température était de l'ordre de 375°C en surface. Par la suite la température n'a cessé de diminuer.

2) A l'aide des documents 2 et 3, proposez une explication à la disparition de l'eau atmosphérique au cours des 500 premiers millions d'années.

Doc. 4 : Quelques observations sur Terre



Rides de courant fossiles (– 2,7 Ga) sur un littoral ancien (Australie).



Rides de courant laissées par l'océan sur un littoral actuel (Noirmoutier).

- L'actualisme est le principe qui postule que les lois qui régissent les phénomènes géologiques actuels sont les mêmes que celles qui s'exerçaient dans le passé.

- Des rides de courant fossiles datant de l'époque de l'Archéen (– 4 Ga ; – 2,5 Ga) ont été découvertes sur Terre (1 Ga = 10⁹ années).

3) A partir du document 4, démontrez qu'un océan existe sur Terre à partir de -4 Ga.

Bilan

4) Récapitulez l'enchaînement des événements ayant permis l'apparition des océans.