

Chapitre 1 : L'atmosphère terrestre et la vie

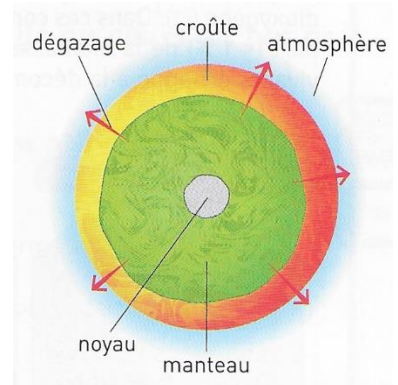
La Terre est la seule planète que l'on sait habitée. Le développement de la vie est le résultat de la conjonction de nombreux facteurs astronomiques et physico-chimiques ayant rendu possible la présence d'eau liquide. Un équilibre fragile est atteint permettant le maintien de cette vie sur Terre.

Problèmes : comment a évolué l'atmosphère terrestre au cours de l'histoire de la Terre. Quelles conditions ont permis à la vie de s'établir et de se maintenir.

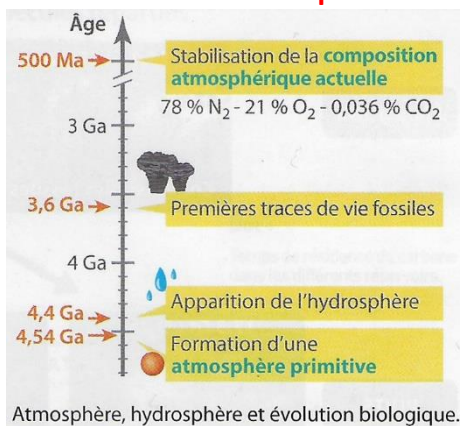
1. La formation de l'atmosphère primitive.

L'origine de l'atmosphère est liée à celle de la Terre. Comme toutes les planètes du système solaire, la Terre s'est formée par accréation de divers objets cosmiques, il y a **4.57 Ga**. La jeune planète s'est peu à peu structurée par **migration des éléments les plus lourds vers le centre et des plus légers en périphérie**. Des enveloppes concentriques se sont ainsi mises en place, l'atmosphère primitive composée d'éléments légers étant la plus externe. Les **éléments constitutifs de l'atmosphère primitive** se mettent en place par **dégazage** au niveau des volcans mais aussi par des **bombardements météoritiques**, ce sont essentiellement de l'eau (80%), du dioxyde de carbone (15%) et du diazote (5%)

Cependant, cette atmosphère très riche en eau **se refroidit en même temps que la planète provoquant la liquéfaction de l'eau qui formera alors l'hydrosphère** de notre planète dès -4,4 Ga.



2. L'atmosphère et la vie ont évolué conjointement.



Une fois l'hydrosphère formée, **la vie est apparue** puis s'est développée, modifiant progressivement la composition de l'atmosphère.

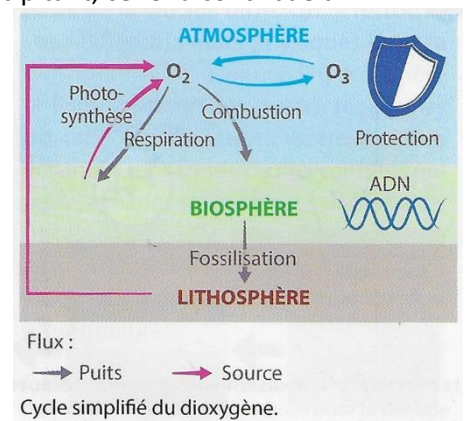
Des fossiles très anciens : les **stromatolithes** suggèrent que vers -3.5 Ga des êtres vivants unicellulaires, proches des cyanobactéries actuelles, étaient présentes sur Terre. Capables de réaliser la **photosynthèse**, ces cyanobactéries fossiles sont **les premiers producteurs de dioxygène connus**.

Dans un premier temps, le dioxygène produit reste dans l'hydrosphère. Il se combine avec le fer présent dans l'océan primitif formant de l'hydroxyde ferrique. En précipitant, ce fer a contribué à donner naissance à des roches

siliceuses riches en fer : les fers rubanés. Ces roches sédimentaires marines se sont formées entre -2,5 et -1,9 Ga. Ainsi, bien que formé dès -3,5 Ga, le dioxygène était encore absent de l'atmosphère terrestre.

Lorsque tout le fer présent dans les océans a précipité, le dioxygène s'est peu à peu libéré dans l'atmosphère. Son apparition dans cette dernière est datée de -2,2 Ga. Il s'est progressivement accumulé jusqu'à atteindre sa **concentration actuelle vers -0.5 Ga**.

De nos jours, **la photosynthèse constitue la principale source de dioxygène atmosphérique** tandis que la respiration et les combustions sont les principaux puits de dioxygène.



3. La couche d'ozone protège le vivant.

L'ozone se forme à partir du dioxygène dans la stratosphère, entre 15 et 50 km d'altitude. Sous l'action des rayons ultraviolets (UV), les molécules de dioxygène se dissocient. Les atomes d'oxygène ainsi libérés se recombinaient avec d'autres molécules de dioxygène afin de former l'ozone (O₃). Ce phénomène est maximal vers 25 km d'altitude et est à **l'origine de la formation de la couche d'ozone**.

Celle-ci absorbe une **grande partie des UV ce qui protège l'ADN des êtres vivants** des effets mutagènes. Cette protection a permis l'épanouissement de la vie hors de l'eau, il y a 360 millions d'années.

4. Les activités humaines modifient la composition de l'atmosphère.

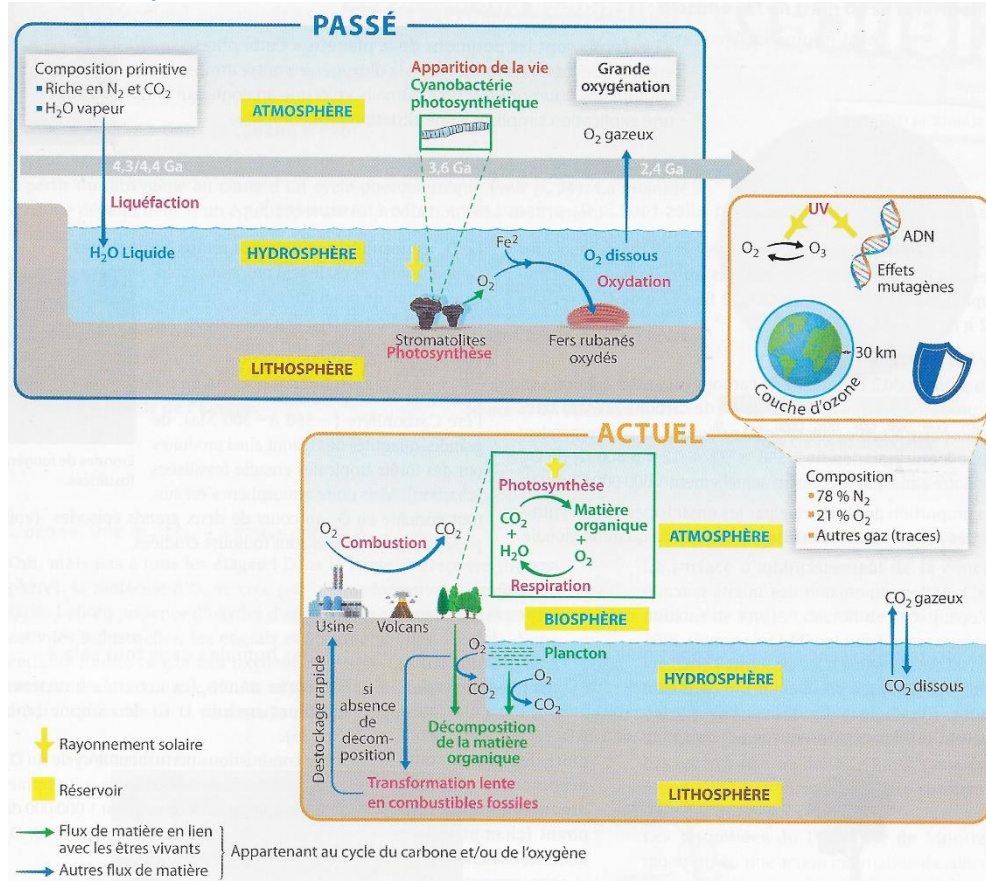
L'élément carbone est présent dans différents réservoirs (atmosphère, océans, sol, biosphère, roches) qui s'échangent principalement le carbone sous forme de CO_2 . Ces échanges constituent le cycle biogéochimique du carbone sur Terre.

Les quantités de carbone dans les réservoirs restent constantes lorsque les flux sont équilibrés.

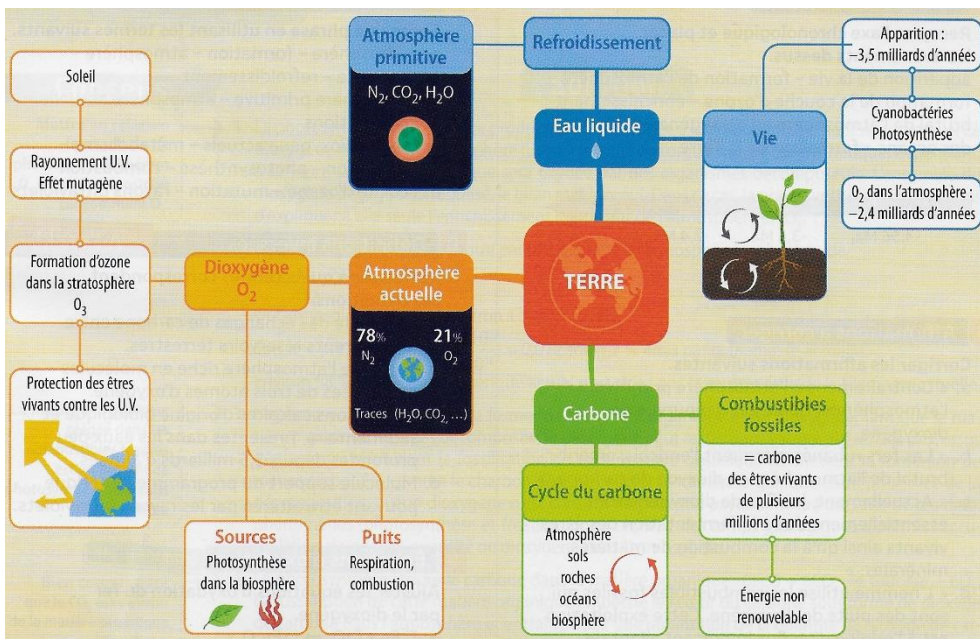
Or, en utilisant les combustibles fossiles, les **activités humaines augmentent le rejet de CO_2** dans l'atmosphère. Ce rejet rapide n'est pas compensé par la formation de pétrole, de gaz naturel ou de charbon, car leur fabrication requiert des millions d'années.

Ainsi l'Homme restitue très rapidement dans l'atmosphère le CO_2 que la nature avait lentement piégé.

Mémoriser par des schémas



Mémoriser par une carte mentale.



Les questions auxquelles il faut savoir répondre.

1. Quels événements ont permis la formation des océans ?
2. Quel est le métabolisme réalisé par les cyanobactéries ?
3. Pourquoi la couche d'ozone est-elle importante pour les êtres vivants ?
4. Nommer les différents réservoirs de carbone.
5. Pourquoi les combustibles fossiles sont-ils considérés comme une ressource non renouvelable ?