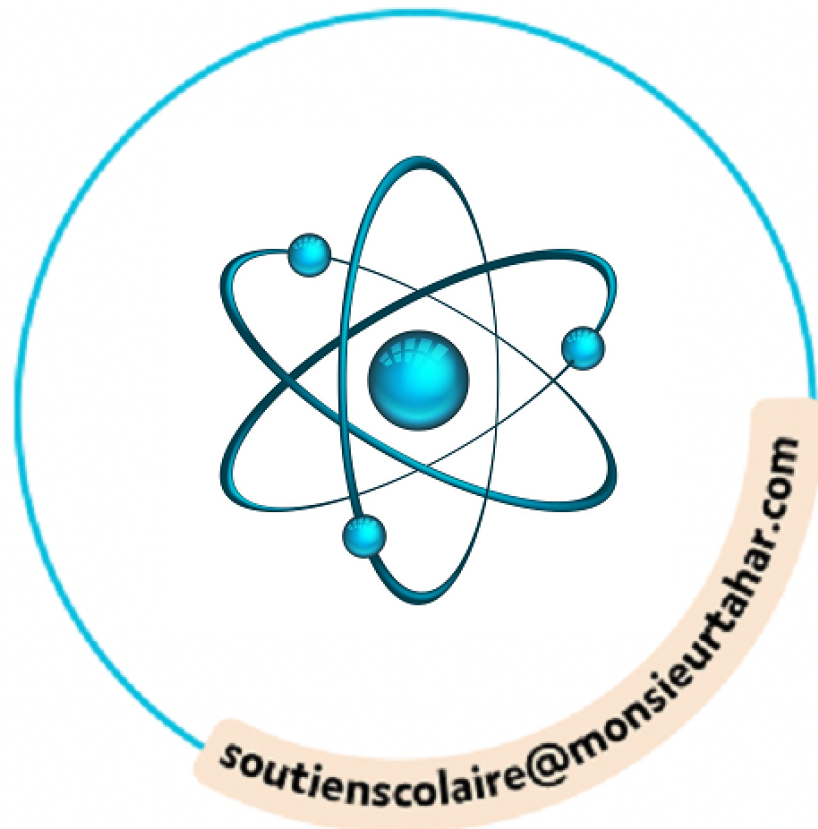


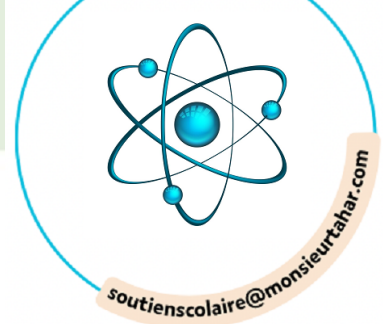
ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



SVT

CHAPITRE 1

L'ATMOSPHÈRE TERRESTRE ET LA VIE



1. L'atmosphère et les océans de la toute jeune Terre

► La Terre a été formée simultanément à l'ensemble du système solaire il y a environ 4,55 Ga. Les modèles de formation de la Terre et les indices étudiés dans les roches les plus anciennes permettent d'imaginer les conditions physico-chimiques régnant sur Terre quelques dizaines de millions d'année après sa formation.

► L'atmosphère primitive de la Terre contenait principalement de l'eau, du dioxyde de carbone et du diazote. L'eau dominait dans l'atmosphère sous forme de vapeur. En effet, la chaleur importante résultant de la formation de la Terre empêchait sa condensation. L'étude de **zircons** de 4,4 Ga permet de déterminer que ces minéraux se sont formés dans un environnement riche en eau liquide. Avec la dissipation de la chaleur, l'eau atmosphérique s'est en effet condensée, formant ainsi l'hydrosphère dans laquelle s'est développée la vie. > **Unité 1**

2. Le dioxygène : un déchet du vivant

► L'atmosphère primitive ne contenait pas de dioxygène. Des **formations de fer rubanées** indiquent pourtant que le Fe^{2+} accumulé dans les océans en l'absence de dioxygène a commencé à être oxydé en Fe^{3+} autour de 3,5 Ga. C'est aussi la date des plus anciennes formations que l'on peut attribuer à une activité biologique : les **stromatolithes**. Par leur métabolisme photosynthétique, des cyanobactéries ont produit du dioxygène qui a oxydé les espèces chimiques réduites de l'océan, comme Fe^{2+} . Le dioxygène s'est ensuite accumulé dans l'atmosphère à partir de 2,4 Ga pour atteindre sa concentration actuelle il y a 0,5 Ga environ. > **Unité 2**

3. Le devenir du dioxygène atmosphérique

► Le dioxygène est aujourd'hui toujours produit par photosynthèse (source de O_2) et consommé par tous les organismes réalisant la respiration (puits de O_2). La combustion de la biomasse est aussi un puits de O_2 .

► Sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire, le dioxygène de la stratosphère se convertit partiellement en ozone (O_3) formant une couche dont la concentration maximale est située à environ 30 km d'altitude. L'ozone absorbe une partie du rayonnement solaire, notamment les ultra-violets. Compte tenu de l'effet délétère des ultra-violets sur l'ADN, la **couche d'ozone** joue un rôle de filtre protégeant les organismes des effets mutagènes de la lumière solaire. > **Unité 3**

4. Le cycle du carbone à la surface de la Terre

► Le cycle du carbone est décrit par un ensemble de **réservoirs** (atmosphère, sols, océans, biosphère et roches) échangeant des **flux de carbone**. Le principal réservoir est constitué par des roches sédimentaires (roches carbonatées et roches carbonées) qui, lors de leur formation ancienne, ont contribué à diminuer la teneur en CO_2 atmosphérique. Si le bilan carboné de la photosynthèse et de la respiration est nul, les activités humaines émettent du CO_2 vers l'atmosphère. Ce carbone provient de combustibles fossiles, formés il y a plusieurs dizaines ou centaines de millions d'années, qui ne se renouvellent pas assez vite pour que les stocks se reconstituent : ces ressources sont dites non renouvelables. > **Unité 4**

Les mots-clés du chapitre

- **Zircon** : Minéral très résistant, plus vieux matériau terrestre connus à ce jour.
- **Formation de fer rubanée** : Roche constituée de successions de couches claires de silice et de couches rougeâtres d'hématite (oxyde de fer III).
- **Stromatolithe** : formation rocheuse calcaire formée par l'activité de bactéries photosynthétiques, les cyanobactéries.
- **Couche d'ozone** : Partie de la stratosphère comportant une concentration plus importante d'ozone.
- **Réservoir de carbone** : Compartiment terrestre stockant du carbone sous différentes formes moléculaires. Sur Terre, il y a quatre réservoirs de carbone : l'atmosphère, la biosphère, l'hydrosphère et le réservoir géologique (les roches).
- **Flux de carbone** : masse de carbone transférée par unité de temps d'un réservoir de carbone à un autre.

Ne pas confondre

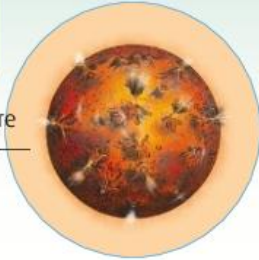
- Les **roches carbonées** contiennent du carbone en proportion variée, issu de la transformation de la matière organique (ex : charbon, pétrole...).
- Les **roches carbonatées** sont formées au fond des océans par sédimentation de restes calcaires (comme CaCO_3 : carbonate de calcium) d'algues microscopiques.

L'atmosphère terrestre et la vie

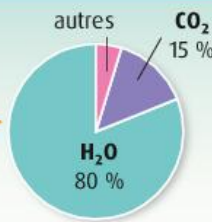
Âge de la terre

< 100 millions d'années

Effet de serre important



Atmosphère

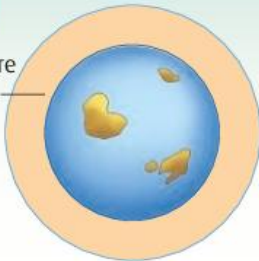


Présence de vie : Aucun indice

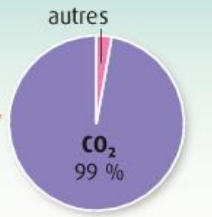
Surface : Roches en fusion +  > 1 200 °C

≈ 150 millions d'années

Effet de serre important



Atmosphère



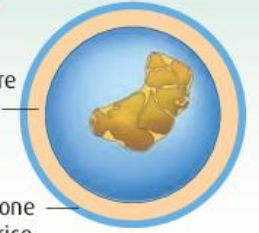
Présence de vie : Aucun indice

Surface : Océan + continents +  < 300 °C

2 à 3 milliards d'années

Effet de serre plus faible

Couche d'ozone (O₃) protectrice



Formation de roches carbonatées → CO₂ atmosphérique

Plus vieux indices de la présence de vie ≈ 3,5 milliards d'années

Activité de bactéries photosynthétiques → O₂ atmosphérique + formation d'ozone O₃



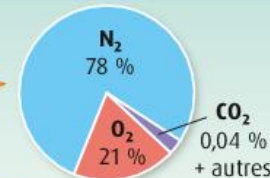
4,5 milliards d'années

Effet de serre modéré

Couche d'ozone



Atmosphère



Surface :  ≈ 15 °C

Cycle du carbone

 = Réservoir = stock de carbone

 = Flux = circulation de carbone entre réservoirs

