

# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

CLASSE DE TERMINALE GÉNÉRALE

THÈME 1. SCIENCE, CLIMAT ET SOCIÉTÉ



# SOMMAIRE

**FICHE N°1.**

*L'ÉVOLUTION DE L'ATMOSPHÈRE TERRESTRE ET L'APPARITION DE LA VIE HUMAINE*

**FICHE N°2.**

*LE CLIMAT SUR TERRE*

**FICHE N°3.**

*LE CLIMAT TERRESTRE DANS LE FUTUR*

**FICHE N°4.**

*LES IMPACTS FUTURS DE NOS CHOIX ÉNERGÉTIQUES ET DE DÉVELOPPEMENT*

# FICHE N°1. L'ÉVOLUTION DE L'ATMOSPHÈRE TERRESTRE ET L'APPARITION DE LA VIE HUMAINE

## I - DE L'ATMOSPHÈRE PRIMITIVE À L'ATMOSPHÈRE ACTUELLE

### A) L'atmosphère primitive

Depuis la formation de la Terre, l'atmosphère a connu un nombre important de modifications qui ont permis progressivement l'apparition de la vie humaine et de son maintien. La Terre s'est formée il y a plus de **4,6 milliards d'années**, mais des études géologiques montrent que la vie ne serait apparue sur Terre qu'un milliard d'années plus tard.

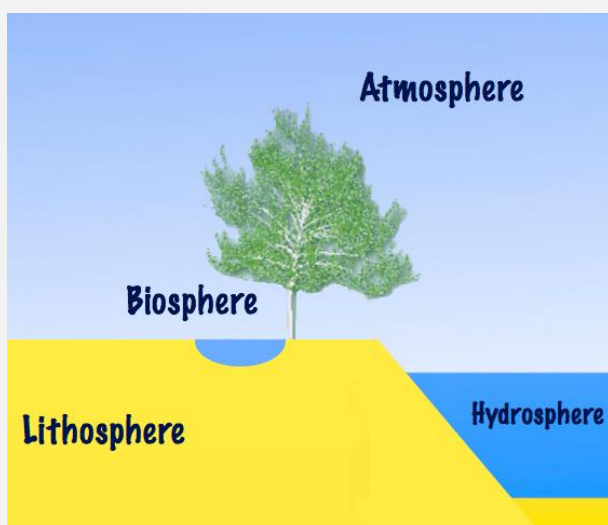
**L'atmosphère primitive:** elle s'est formée en même temps que la Terre, lorsque cette dernière n'était pas propice à assurer une vie humaine. La raison tient à la composition chimique de cette atmosphère primitive, riche en eau, en azote et en dioxyde de carbone.

L'atmosphère primitive contenait plus de 80% d'eau, cette dernière étant alors dans son état gazeux. Ce n'est qu'au cours du refroidissement progressif de la surface de la Terre et de son atmosphère que cette eau est revenue à l'état liquide (on parle de **liquéfaction**), permettant ainsi la formation des océans et de conditions progressivement plus favorables à l'apparition de la vie.

### B) La transformation de l'atmosphère dans sa forme actuelle

**L'atmosphère actuelle** contient plus de 20% de dioxygène, indispensable à l'apparition de toute vie sur Terre. Abondante en eau et dioxyde de carbone dans sa forme primitive, l'atmosphère actuelle ne comporte que des quantités négligeables de ces deux éléments chimiques. Elle est aujourd'hui très abondante en azote (78% de sa composition).

- L'eau est un élément indispensable à la vie sur Terre



Le refroidissement de la surface de la Terre et de l'atmosphère ont donc permis la formation des océans, qui forment 97,5% de l'hydrosphère.

**Hydrosphère:** l'ensemble des zones de la planète où nous pouvons trouver de l'eau dans toutes ses formes possibles. La vie humaine sur Terre est d'abord apparue dans l'hydrosphère, avant de conquérir progressivement le milieu aérien et terrestre.

*La surface de la Terre schématisée.*

## II - L'APPARITION DU DIOXYGÈNE ET LE DÉVELOPPEMENT PROGRESSIF DE LA VIE HUMAINE

### A) La vie dans les océans comme origine du dioxygène sur Terre

La vie dans les océans est apparue plus d'un milliard d'années après la formation de la planète Terre, soit il y a 3,5 milliards d'années. L'observation de **stromatolithes**, des fossiles anciens, laisse à penser que les cyanobactéries étaient présentes sur Terre il y a 3,5 milliards d'années.

- **Les cyanobactéries.** Elles étaient capables de réaliser la **photosynthèse** (consommer du dioxyde de carbone pour produire du dioxygène) et donc de faire changer la composition des océans. Les cyanobactéries sont ainsi à l'origine de l'apparition de dioxygène sur Terre. Ce dioxygène est ensuite entré en précipitation avec des molécules de fer, donnant naissance à des roches marines sédimentaires: **les fers rubanés**.

À la suite de ce phénomène de précipitation du fer présent dans les océans primitifs, de nombreuses interactions se sont produites entre les océans et l'atmosphère, du dioxygène se libérant de l'un vers l'autre. Ce n'est que plus de 2,4 milliards d'années après la formation de la planète Terre que l'atmosphère se serait enrichie en dioxygène, ce dernier élément chimique entrant aujourd'hui dans un 1/5e de sa composition chimique.

**La photosynthèse:** c'est un processus indispensable au maintien de la vie sur Terre. Il a donc ainsi joué un rôle tout aussi indispensable à la présence de dioxygène dans notre atmosphère terrestre.

### B) La consommation de dioxygène sur Terre

**Le dioxygène:** c'est un élément indispensable au maintien de la vie sur Terre, ainsi qu'à des réactions chimiques responsables de phénomènes tels que la combustion. Les êtres vivants et les réactions chimiques nécessitant du dioxygène pour se produire sont dits **puits de dioxygène**.

## III - LA COUCHE D'OZONE

**L'ozone (notée O<sub>3</sub>):** c'est une substance chimique formée dans les hautes couches de l'atmosphère, entre 15 et 30 kilomètres d'altitude, à la suite de la dissociation des molécules de **dioxygène (O<sub>2</sub>)** par les rayons **ultraviolets (UV)** émanant des rayonnements venus du Soleil. Ce phénomène est ainsi à l'origine de la formation de la couche d'ozone, qui se situe dans les hautes couches de l'atmosphère, entre 25 et 30 kilomètres d'altitude.

L'apparition de la couche d'ozone a permis la formation de la vie humaine hors de l'eau il y a plus de 360 millions d'années. Étant capable d'absorber une bonne partie des rayonnements UV venus du Soleil, **la couche d'ozone protège l'ADN des êtres vivants** de mutations qui peuvent être induites par une trop forte exposition au rayonnement UV solaires. La couche d'ozone est ainsi protectrice de la vie humaine.

## IV – LE CYCLE DU CARBONE SUR TERRE

• Il est possible de trouver du carbone sur Terre à différents endroits. Ces endroits sont appelés « réservoirs » de carbone: l'atmosphère, les sols, la biosphère ou l'hydrosphère. Les réservoirs de carbone s'échangent des éléments carbone entre eux, formant un cycle du carbone régulier et équilibré. Les échanges de carbone entre ces « réservoirs » sont quantifiés par des flux (exprimés généralement en tonnes/an). Les quantités de carbone dans les différents réservoirs sont constantes lorsque les flux sont équilibrés.

L'ensemble de ces échanges entre les réservoirs forment ce que l'on appelle **le cycle du carbone** sur Terre. La présence de « puits de carbone » tels que la photosynthèse, qui consomme du carbone pour former du dioxygène, permet d'équilibrer les quantités globales de carbone à la surface de la Terre. Cette mécanique assurant ainsi un cycle du carbone naturel, pérenne et optimal.

Néanmoins, les activités humaines, et tout particulièrement les activités polluantes faisant intervenir une quantité importante d'énergies fossiles, intensifient la concentration de carbone dans l'atmosphère.

### RAPPEL. La formation des énergies fossiles dans la lithosphère

Les énergies fossiles sont le fruit d'une quantité importante de CO<sub>2</sub> issue d'êtres vivants, piégée par la nature dans les sols. On parle de **biomasse fossilisée**. Cette pollution anthropique (due aux activités humaines) est donc d'autant plus problématique que la nature n'est pas capable de répondre tout aussi rapidement en piégeant de telles quantités de CO<sub>2</sub> pour reconstituer des stocks de biomasse fossilisée, à l'origine des énergies fossiles. Ce processus, qui entre dans le cycle du carbone, requiert ainsi plusieurs millions d'années.