

THEME 2 : Le soleil, notre source d'énergie

Activité 7 : Quelle est le phénomène expliquant la température moyenne de 15°C sur Terre ?

A la même distance du Soleil, la Terre et la Lune reçoivent une puissance solaire équivalente par m². Pourtant la température de la Terre est de presque 40°C supérieure à celle de la Lune.

Comment expliquer cette différence ?

Document 1 : Composition de l'atmosphère

L'atmosphère est composée d'un mélange de gaz et de matières solides.

Gaz :

Au niveau de la mer, l'atmosphère est composée de :

- 78% d'azote gazeux (N₂)
- 21% d'oxygène gazeux (O₂)
- 1% restant est composé de :

- gaz rares tels que l'argon (Ar) et l'hélium (He)
- vapeur d'eau (H₂O, eau sous sa forme gazeuse)
- gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄) : ils ont la capacité d'absorber le rayonnement IR émis par la Terre
- ozone (O₃).

Matières solides :

Les matières solides présentes dans l'atmosphère sont de fines poussières, de la suie, des cendres et des cristaux de glaces. Ce sont de minuscules particules solides ou liquides mélangées dans un gaz.

On les appelle aérosols. Une partie est d'origine naturelle (par exemple la cendre volcanique).

Une autre est d'origine humaine (exemple la suie générée par la combustion des combustibles fossiles).

L'atmosphère est composée de différentes couches qui sont chacune dotées de propriétés particulières.

Les changements de température et de pression marquent les limites entre les couches successives.

L'atmosphère est partagée en trois zones :

- l'atmosphère inférieure – la troposphère
- l'atmosphère moyenne – la stratosphère
- l'atmosphère supérieure – la mésosphère et la thermosphère

La troposphère est la couche inférieure de l'atmosphère dont l'épaisseur est d'environ 12 km.

Étant donné le phénomène de la gravité, elle contient 75% de tous les gaz de toute l'atmosphère ainsi qu'une grande partie de la vapeur d'eau et de la matière. La troposphère est la partie la plus importante de l'atmosphère pour la vie de la planète parce que les régimes météorologiques et les changements climatiques y trouvent leur origine, de même que tous les vents et la circulation atmosphérique pour la diffusion de la chaleur, de l'humidité et des matières polluantes.

Document 2 : L'effet de serre naturel

La Terre reçoit l'énergie du soleil sous forme de lumière et de chaleur.

Environ la moitié de ce rayonnement de courtes longueurs d'onde est réfléchi par l'atmosphère et la surface terrestre. C'est l'effet albédo.

L'autre moitié est absorbée par la surface terrestre et réchauffe la Terre. Cette chaleur est ensuite renvoyée sous forme de rayonnement ascendant infrarouge de grandes longueurs d'onde.

On estime que la Terre émet un rayonnement IR d'une puissance moyenne de 390 W.m⁻².

Une partie de cette chaleur part dans l'espace, mais une autre est absorbée dans l'atmosphère par les gaz à effet de serre et renvoyée vers la Terre.

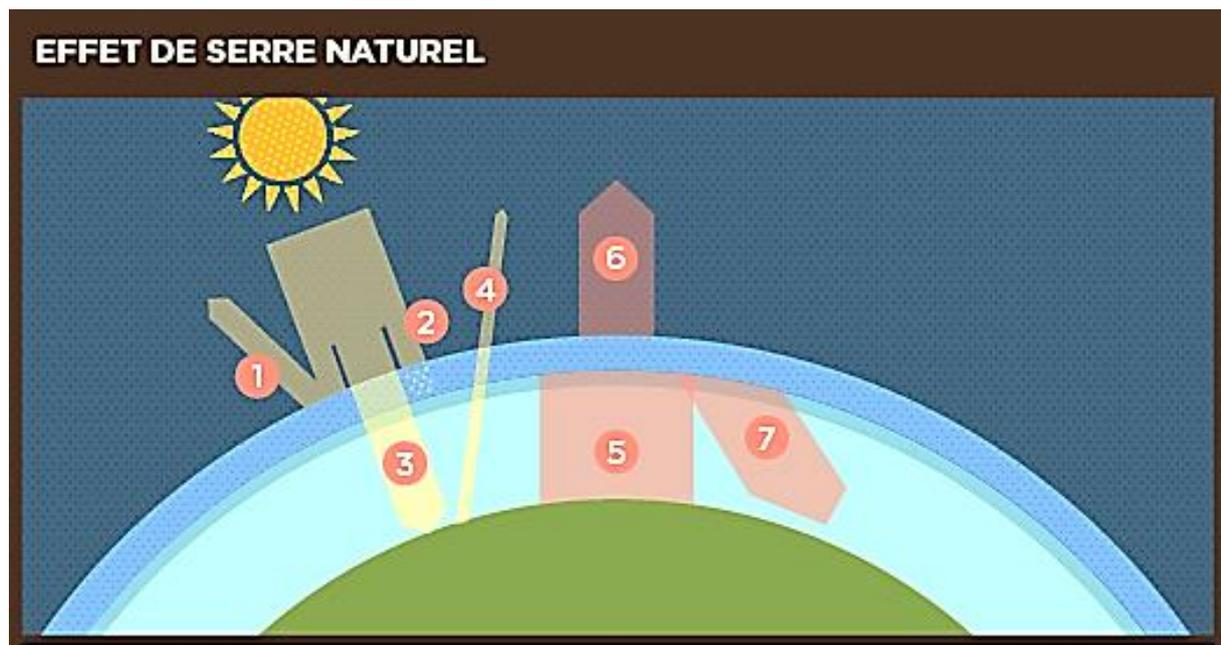
Il se produit ainsi un échange continu de rayons de grandes longueurs d'onde entre la surface du globe et l'atmosphère. Ceci provoque un réchauffement. Autrement dit, l'atmosphère fait office d'isolant thermique : ce phénomène s'appelle l'effet de serre naturel.

Il se produit un équilibre caractérisé par un aussi grand rayonnement de courtes longueurs d'onde entrant que de rayonnement de grandes longueurs d'onde sortant. On appelle cela le bilan radiatif de la Terre. Grâce à cet équilibre, la température moyenne sur Terre est plus ou moins constante dans le temps.

Des calculs ont démontré qu'en l'absence d'atmosphère, la température à la surface de la Terre serait de -18°C . Toute l'eau serait gelée en permanence et les températures seraient trop basses pour la survie des plantes et des animaux. La température moyenne de la Terre est de 15°C . Cela signifie que l'effet de serre assure un réchauffement de 33°C .

Les principaux gaz à effet de serre naturels sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), le protoxyde d'azote (N_2O), la vapeur d'eau (H_2O) et l'ozone (O_3). Ces gaz sont par nature présents dans l'atmosphère, mais ils peuvent également être générés par les activités humaines et perturber ainsi le bilan radiatif de la Terre. Cette perturbation provoque un changement climatique.

Document 3 : Schéma récapitulatif



Questions :

- 1/ Expliquer l'origine du rayonnement IR de la Terre
- 2/ Compléter le schéma du document 3