

Auteurs : Didier Pol(plus d'infos)

Résumé : L'atmosphère terrestre est une enveloppe gazeuse d'environ 500 km d'épaisseur, peu épaisse par rapport au rayon du globe terrestre qui mesure quelque 6 500 km. Elle est retenue à la surface de la planète par la pesanteur.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



L'atmosphère

L'atmosphère est un mélange de gaz

L'atmosphère est une enveloppe gazeuse d'environ 500 km d'épaisseur, peu épaisse par rapport au rayon du globe terrestre qui mesure quelque 6 500 km. Elle est retenue à la surface de la planète par la pesanteur. L'atmosphère de la Terre est un mélange de gaz. Elle est constituée principalement de diazote (N₂, 78 %) et de dioxygène (O₂, 21 %) et de quelques gaz beaucoup moins abondants comme le dioxyde de carbone (CO₂, 0,038 %) et des gaz rares comme l'argon (Ar, 1 %). L'atmosphère présente aussi des traces d'hélium, d'hydrogène, de néon, de krypton, de xénon, d'ozone et de méthane. Enfin, les basses couches de l'atmosphère contiennent de la vapeur d'eau, à une concentration de 0 à 4 % en volume, qui constitue notamment les nuages, tandis que les hautes couches contiennent de l'ozone (O₃). La basse atmosphère contient aussi des constituants mineurs comme les poussières et les aérosols qui jouent néanmoins un rôle important dans la condensation de l'eau, donc dans la formation des nuages, et dans l'absorption et la réflexion de la lumière solaire. La composition chimique de l'atmosphère, relativement stable depuis environ 500 millions d'années, se modifie beaucoup plus rapidement depuis un siècle sous l'influence des activités humaines.

L'atmosphère est stratifiée verticalement

L'atmosphère est formée de plusieurs couches superposées que l'on distingue notamment par leur température. Mais, au sein de chaque couche, la température et la pression, varient de manière progressive avec l'altitude.

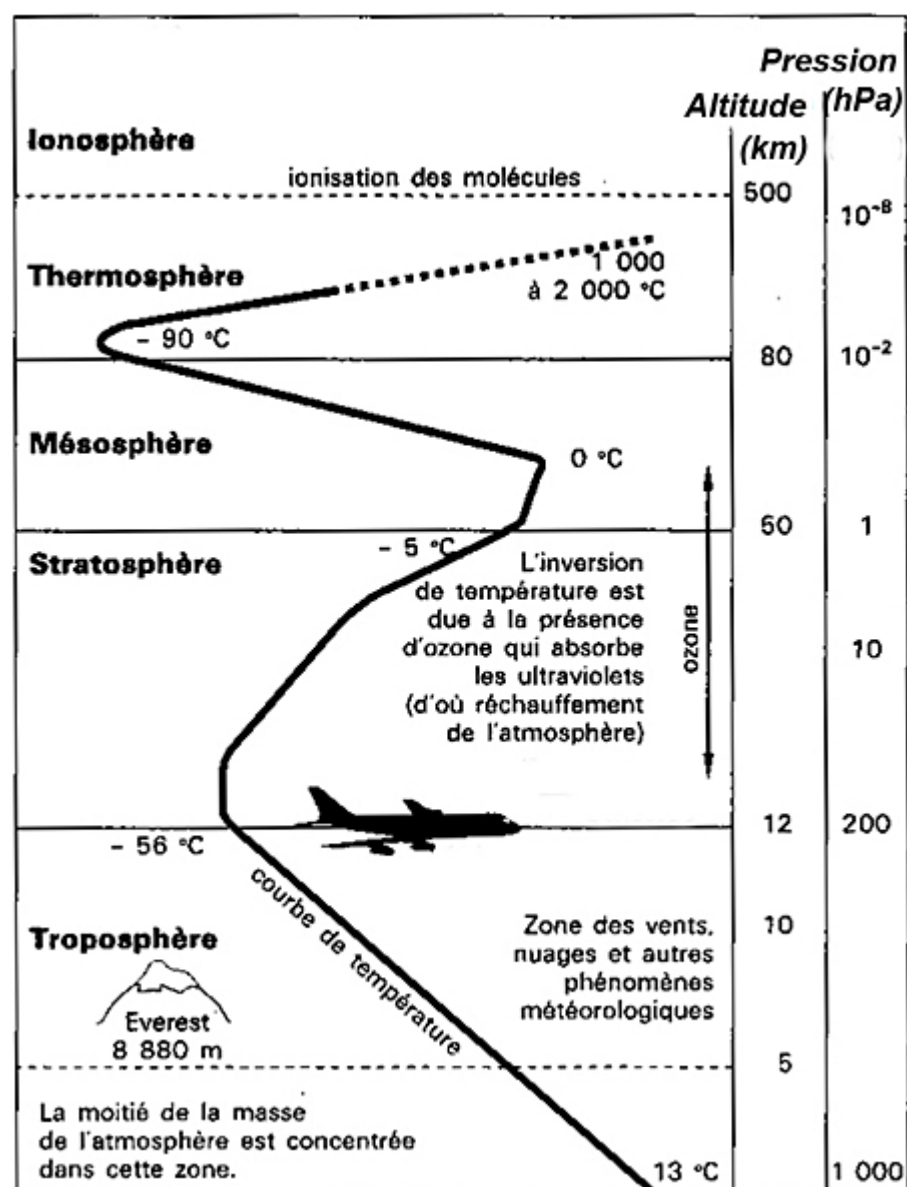
La couche en contact avec le sol est la troposphère dont l'épaisseur varie de 7 km dans les régions polaires à 18 km à l'équateur. Elle représente les trois quarts de la masse de l'atmosphère et contient toute la vapeur d'eau. C'est la couche affectée par les phénomènes climatiques. Sa température diminue avec l'altitude d'environ 6°C par km.

Au dessus s'étend la stratosphère dont la limite supérieure atteint 50 km d'altitude. Sa température augmente avec l'altitude et atteint 0°C à sa limite supérieure. Elle est parcourue par des courants très rapides, appelés *jet-stream*, pouvant atteindre 350 km/h.

Dans la mésosphère, de 50 km à 85 km d'altitude, la température passe de 0°C à -90°C.

Dans la thermosphère, dernière couche de l'atmosphère qui s'étend jusqu'à une altitude d'environ 500 km, la température remonte jusqu'à plus de 1 200°C.

Au delà de 500 km, les molécules gazeuses s'ionisent sous l'effet du rayonnement solaire de courte longueur d'onde, c'est l'ionosphère.



Stratification verticale de l'atmosphère

L'atmosphère est à l'origine de l'effet de serre

L'absorption d'énergie lumineuse par l'atmosphère et le sol produit un échauffement se traduisant par l'émission de rayonnement infrarouge. Si ce rayonnement infrarouge était entièrement émis dans l'espace, la température au sol serait d'environ -18°C. Or la température mesurée au sol est de +15°C en moyenne. La différence est due au fait que la plus grande partie du rayonnement infrarouge ne peut quitter l'atmosphère et réchauffe donc la surface terrestre : c'est l'effet de serre. En effet, l'atmosphère terrestre est quasiment transparente pour la partie visible du spectre solaire alors qu'elle absorbe fortement l'infrarouge en raison de la présence de certaines molécules gazeuses qui absorbent particulièrement ce rayonnement, notamment la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone et le méthane, appelés gaz à effet de serre. Aussi, la chaleur se dissipe essentiellement dans l'atmosphère et non dans l'espace, maintenant une température compatible avec la présence d'eau liquide. On a calculé, en effet, que si aucun gaz à effet de serre n'était présent dans l'atmosphère, la température moyenne de la Terre serait inférieure à 0°C.

Dans la stratosphère, c'est l'absorption du rayonnement ultraviolet solaire par l'ozone qui est responsable de l'augmentation de la température de -50°C à 0°C en quelques dizaines de km. On a montré que certaines substances chimiques libérées dans l'atmosphère, comme les chlorofluorocarbones (CFC), détruisent l'ozone stratosphérique, faisant courir le risque d'une diminution de la filtration atmosphérique de ce rayonnement dangereux pour les êtres vivants. C'est pourquoi des accords internationaux ont été conclus pour limiter ou interdire, selon les cas, la production et l'utilisation de ces substances et pour en réduire les émissions dans l'atmosphère. Ainsi, la production des CFC est interdite depuis 1995.

La composition de l'atmosphère se modifie en raison des activités humaines

Les activités humaines, notamment industrielles et agricoles, ainsi que les moteurs thermiques des véhicules qui utilisent des carburants issus du pétrole, produisent de multiples substances chimiques, poussières et aérosols. La plupart sont relâchées directement dans l'atmosphère où elles ajoutent leurs effets à celui des gaz atmosphériques. Ces rejets sont à l'origine de pollutions ou font courir des dangers plus larges comme le réchauffement climatique. L'évolution de l'atmosphère s'est considérablement accélérée au cours du dernier siècle avec l'augmentation des activités humaines. Les phénomènes les plus alarmants qui en résultent sont les pluies acides, l'amincissement de la couche d'ozone et l'augmentation de l'effet de serre. Ils ont pour origine des constituants mineurs de l'atmosphère comme le dioxyde de carbone, le méthane, le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (monoxyde d'azote, NO ; dioxyde d'azote, NO₂) et divers fluorocarbones. Les poussières et les aérosols ont également une influence sur le climat.