**Chapitre II : Comprendre l’atmosphère**

1. **Origine de l'atmosphère**

Tout a commencé par le « big bang »; une gigantesque explosion qui a donné naissance à notre univers, il y a de cela une vingtaine de milliards d'années. Depuis ce temps, chaque portion de l'univers s'éloigne des autres. On dit que notre univers est en expansion.

1. **Formation des planètes**

Le Soleil se serait condensé à partir d'un nuage de poussières interstellaires. Lorsque le volume et la densité du Soleil sont devenus suffisants, sa température a atteint un degré si élevé que des réactions nucléaires se sont déclenchées. Les particules qui gravitaient autour du Soleil se sont ensuite agglomérées pour donner naissance aux planètes il y a 4,5 milliards d'années.

Chaque planètes possédaient un noyau incandescent sur lequel flottaient les substances les plus légères (gaz légers : hydrogène et hélium), qui formaient ainsi une croûte solide et conduit sous l’influence des rayonnements solaire à la spécialisation de chaque planètes.

1. **Formation de l'atmosphère terrestre**

 Pour sa spécialisation d'énormes quantités de méthane, d'ammoniac, de vapeur d'eau et de gaz carbonique furent expulsés du centre de la Terre vers l'extérieur.  Cela constitua la première atmosphère de la Terre. Cette atmosphère, agissant comme une serre, permit de réduire la perte de chaleur de la Terre vers l'espace et notre planète demeura ainsi assez chaude pour que puisse naître la vie. Sa température se situait probablement entre 15 et 30o C.

Ensuite, il y a environ 4,5 milliards d'années, la vapeur d'eau s'est condensée pour former les océans. Le gaz carbonique se combina à des minéraux et fut absorbé par les océans, et il fut utilisé par les premiers êtres vivants. L'azote est resté dans l'atmosphère parce que cet élément réagit peu avec les autres. Il y a 3 milliards d'années, l'atmosphère contenait encore peu d'oxygène. Des réactions chimiques compliquées entre le méthane, l'ammoniac, l'eau et le rayonnement solaire donnèrent naissance à une couche d'ozone. Celle-ci joue un rôle important dans l'évolution de la vie sur Terre, car elle empêche une grande partie des rayons solaires ultraviolets, qui sont nuisibles à la vie, de se rendre jusqu'au sol.

Les premières plantes apparurent il y a 2 milliards d'années et transformèrent une grande partie du gaz carbonique en oxygène. Ce processus se poursuit toujours et l'atmosphère d'aujourd'hui contient environ 78 % d'azote et 21 % d'oxygène.

1. **Composition de l'atmosphère**

Les gaz qui composent notre atmosphère viennent du centre de la Terre! Ces gaz ont été expulsés par les volcans au début de l'existence de la Terre (fig.1.).



**Fig.1.** Composition actuelle de l'atmosphère près de la surface

1. **Les régions atmosphériques**

La terre est entourée d'une mince couche gazeuse : l'atmosphère. L'atmosphère joue le rôle de bouclier protecteur pour toutes les espèces vivantes qui habitent à la surface du globe. En outre, elle les isole de l'espace glacé et menaçant et les protège des rayons ultraviolets. L'atmosphère peut être divisée en quatre régions principales : la troposphère, la stratosphère, la mésosphère et la thermosphère. Ce sont les variations verticales de la température de l'air qui définissent la division de l'atmosphère en quatre grandes régions (Fig.2.).

****

**Fig.2.** Stratification verticale de l’atmosphère

**5-1-** **La TROPOSPHÈRE** :

C’est la couche atmosphérique la plus proche du sol terrestre dans laquelle nous vivons. Son épaisseur est variable: 7 kilomètres de hauteur au-dessus des pôles, 18 kilomètres au-dessus de l'équateur et environ 13 kilomètres, selon les saisons, dans la zone tempérée. La température diminue à mesure qu'on s'élève dans la troposphère, c'est-à-dire à mesure qu'on s'éloigne du sol, atteignant -56o C à la tropopause (zone séparant la troposphère de la stratosphère). L'air près du sol est plus chaud qu'en altitude car la surface réchauffe cette couche d'air. C’est le siège de la plupart des phénomènes climatiques (nuages, orages, vents, précipitations…etc.)

**5-2- La STRATOSPHERE**

C’est la seconde couche de l'[atmosphère terrestre](http://fr.wikipedia.org/wiki/Atmosph%C3%A8re_terrestre), se situant au-dessus de la [troposphère](http://fr.wikipedia.org/wiki/Troposph%C3%A8re) et est séparée d’elle par la tropopause. Elle occupe la région de l’atmosphère environ 12 à 50 km, bien que sa limite inferieure soit plus haute à l’équateur et plus basse aux pôles. La température dans la stratosphère varie en fonction de l'altitude, car celle-ci est réchauffée par l'absorption des rayons [ultraviolets](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ultraviolet) provenant du [Soleil](http://fr.wikipedia.org/wiki/Soleil). À l'intérieur de cette couche, la température augmente au fur et à mesure qu'on s'y élève en altitude. Au point le plus haut de la stratosphère, la température tourne autour de 270 [K](http://fr.wikipedia.org/wiki/Kelvin) (-3°C), ce qui avoisine le point de congélation de l'eau. Cette partie de la couche se nomme la [*stratopause*](http://fr.wikipedia.org/wiki/Stratopause), où la température recommence à chuter lorsque l'on monte. Cette stratification verticale fait en sorte que la stratosphère soit dynamiquement stable : il n'y a aucune [convection](http://fr.wikipedia.org/wiki/Convection) régulière ni de turbulences associées à cette partie de l'atmosphère ce qui fournit quelques avantage pour les vols a longue distance

 Le réchauffement est causé par *l'*[*ozonosphère*](http://fr.wikipedia.org/wiki/Couche_d%27ozone), qui absorbe les [radiations ultraviolettes](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Radiations_ultraviolettes&action=edit&redlink=1) du Soleil, ce qui a pour conséquence de chauffer les couches supérieures de la stratosphère.

* ***L'***[***ozonosphère***](http://fr.wikipedia.org/wiki/Couche_d%27ozone) **:**

L'ozone (O3) est une forme chimique particulière de l'oxygène, très instable et réactive.
L'ozone est notamment généré par le bombardement de la molécule oxygène stable O2 par les ultraviolets (\*). Condition indispensable : la présence d'oxygène qui a été produit en grande quantité avec la multiplication de micro-organismes photosynthétiques au Précambrien (La plus longue période sur l'[échelle des temps géologiques](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89chelle_des_temps_g%C3%A9ologiques) dans l’histoire de la terre).

(\*)………………………………… O2 + rayonnement solaire → O + O et O + O2 → O3

 La couche d'ozone représente schématiquement la partie de l'atmosphère où sa concentration est la plus élevée. Ainsi, l'ozone est davantage présent à une distance du sol comprise entre 15 et 40 km (plus fortement vers 35 km), dans la couche appelée stratosphère. D'où l'appellation *d'ozone stratosphérique* à ne pas confondre avec [l*'ozone troposphérique*](http://www.e-monsite.fr/membres/polluauto_4.php) induit en grande partie par la circulation automobile et qui irrite notamment les yeux et les voies respiratoires.

A cette altitude, la teneur en ozone résulte d'un équilibre entre formation et destruction sous la dépendance de l'activité solaire, de la température, de la présence d'autres substances chimiques.
En absorbant ensuite les UV, l'ozone contribue à réchauffer la stratosphère. La formation de l'ozone est plus importante au dessus des tropiques puis gagne les pôles via la circulation des masses d'air.

**5-3- La MESOSPHERE**

La MÉSOSPHÈRE se trouve au-dessus de la stratosphère. Dans cette couche, la température recommence à décroître avec l'altitude pour atteindre un minimum de -80 degrés Celsius à une altitude d'environ 80 kilomètres. Les poussières et particules qui proviennent de l'espace (les météores) s'enflamment lorsqu'elles entrent dans la mésosphère à cause de la friction de l'air. Ce phénomène nous apparaît sous la forme « **d'étoiles filantes** ».

 C’est une zone de transition entre la terre et l’espace, trop haute pour être étudier par les aéronautes et trop basse pour être visité par les satellites. La mésosphère n’a pu jusqu'à présent être bien étudiée.

**5-4- La THERMOSPHERE**

La couche la plus haute est la THERMOSPHÈRE. Dans cette couche, la température augmente avec l'altitude et peut atteindre environ 100 degrés Celsius. La thermosphère atteint des milliers de kilomètres d'altitude et disparaît graduellement dans l'espace.

La partie inférieure de la thermosphère est appelée l'ionosphère. L'ionosphère réfléchit les ondes courtes (ondes radio). Ces ondes, émises par un émetteur, rebondissent sur l'ionosphère et sont renvoyées vers la Terre. Si elles sont retournées avec un certain angle, elles peuvent faire presque le tour du globe. L'ionosphère permet donc de communiquer avec des régions très éloignées.