



LA PLANETE ET SON ENVIRONNEMENT GLOBALE

I. Structure et dynamique de l'atmosphère.

Composition : 78 % diazote ; 21% dioxygène ; 0,9% argon ; 0,03 % CO₂,
10ppm Ozone

L'ozone absorbe les ultraviolets et augmente la température de certaines couches de l'atmosphère.

CO₂ → effet de serre

H₂O → vapeur d'eau, contribue à l'effet de serre à cause des nuages.

Le méthane contribue à l'effet de serre.

L'atmosphère est constituée de :

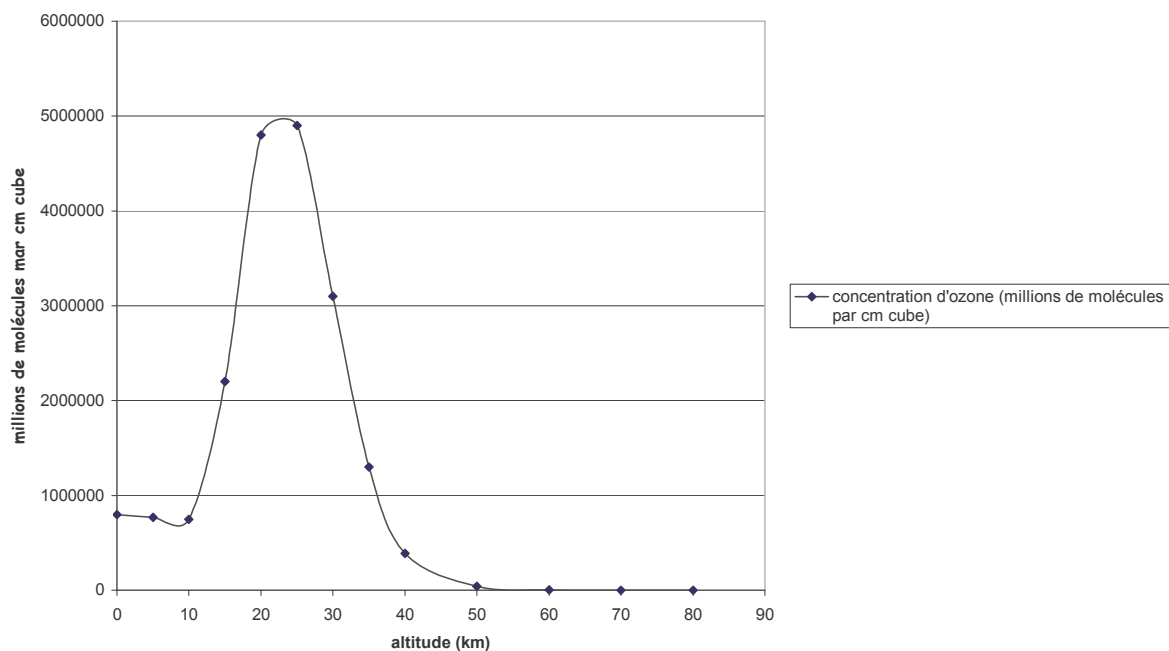
- La troposphère → 12 Km :

Il y a les phénomènes météorologiques, vents, nuages. Plus on monte, plus la température baisse.

- Stratosphère → 38 Km

C'est essentiellement là qu'il y a la couche d'ozone.

concentration d'ozone (millions de molécules par cm cube)



L'ozone dans la troposphère est dû à la pollution urbaine.

Les 9/10 des gaz se trouvent dans les 15 premiers kilomètres.

La température augmente dans la stratosphère.

Après la stratosphère, il y a la mésosphère. Dans la mésosphère, plus on monte, plus la température diminue. Après la mésosphère, vient la thermosphère.

Les proportions de gaz sont respectées dans toutes les couches. Mais globalement, il y a de moins en moins d'air, plus on monte, sauf pour l'ozone (voir graphique).

❖ Troposphère :

Elle contient du CO_2 et de l' H_2O . La terre réémet de l'infrarouge par le sol. On peut dire que cette couche est réchauffée par le bas.

❖ Stratosphère :

Il se forme l'ozone. Il se forme à partir du O_2 sous l'action des UV. En absorbant les UV, l'ozone provoque le réchauffement de la stratosphère. On peut dire que la stratosphère est chauffée par le haut.

❖ Mésosphère :

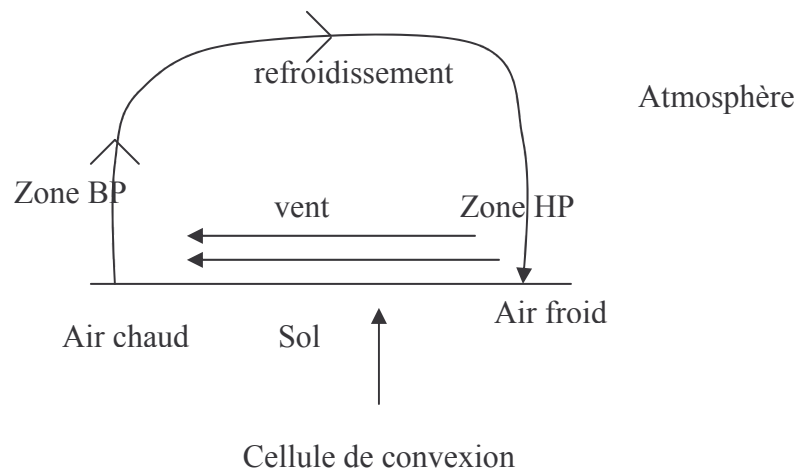
L'ozone diminue donc il fait moins chaud.

❖ Thermosphère :

On a surtout à faire avec des particules ioniques et elle le rayonnement solaire.

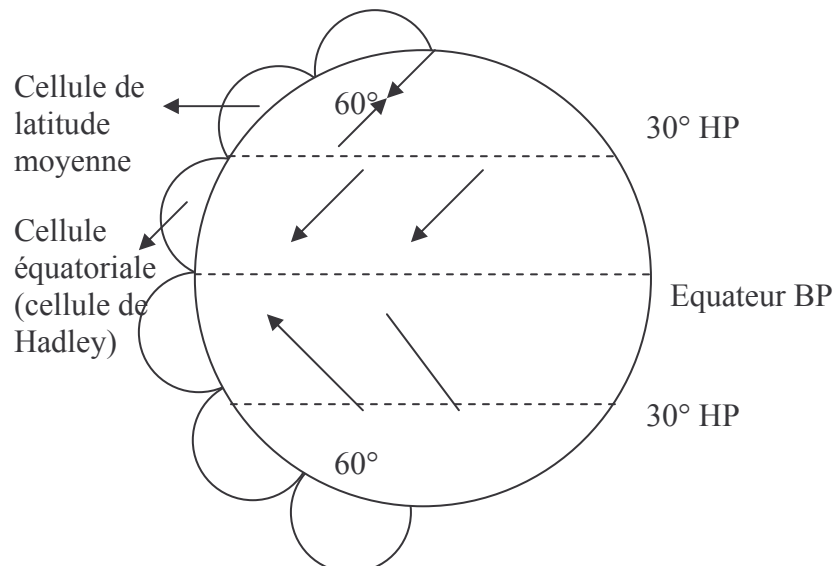
Dans la troposphère, il y a de l'air chaud en bas et de l'air froid en haut. Cela va créer des mouvements d'air verticaux (air chaud monte). Pour la stratosphère, l'air chaud est en haut et l'air froid est en bas donc pas de mouvements verticaux.

II. 2) Dynamique de l'atmosphère



Zone BP = dépression
Zone HP = anticyclone

Les vents sont soumis à la force de Coriolis (rotation de la terre). Les vents sont déviés vers la droite dans l'hémisphère nord et vers la gauche dans l'hémisphère sud.



Voir p.48 :

A l'équateur, l'air qui monte est chaud et humide.

→ Pluie

Dans les latitudes 30°, l'air qui redescend est très froid et sec.

A notre latitude (= 50°), 2 vents sont présents : vent d'est, vent d'ouest : → difficulté de prévoir la météo et le climat est changeant.

III. Les mouvements océaniques.

2 types de courant :

- surface (→ 200m) Moyenne de 50 à 100 mètres.
- profond.

a) Courant de surface :

P. 46 Ex : le Gulf Stream

Doc. 9.

La Bretagne est plus chaude que le Labrador, malgré le fait qu'ils soient à la même latitude. Cette différence de température est due au Gulf Stream.

A quoi sont ils dus ?

- Ils sont dus aux vents. L'énergie mécanique des vents règle la circulation océanique de surface.

Les courants d'air sont déviés par la force de Coriolis

- La vitesse des courants peut aller de quelques centimètres par seconde à 1 ou 2 m/s. (Gulf Stream)

- Des énormes quantités d'eau sont transportées.

Ex : Le Gulf Stream : $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'eau/s. Toutes les rivières du monde : $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'eau/s.

- L'eau s'écoule vers les pôles.
- En gros, les eaux s'échauffent à l'équateur puis elle s'écoulent vers les pôles → elles se refroidissent. L'océan est le plus grand régulateur de la planète.
- Il y a des transferts de chaleur de l'équateur vers les pôles. L'océan atténue les différences de température.

b) Les courants profonds

Ils sont dus à la différence de densité de l'eau. Elle dépend de la salinité : plus de sel → plus dense ; moins de sel → moins dense.

Les courants de surface apportent de l'eau chaude vers les régions froides.

- L'eau refroidit donc elle est plus dense.

- L'eau gèle donc les eaux avoisinantes sont plus salées car quand l'eau gèle, elle expulse le sel. Ces eaux plus denses vont plonger en dessous des eaux chaudes.

Les courants profonds ont toujours comme origine une région froide (antarctique ; arctique). Les courants profonds sont des courants froids à salinité élevée.

Vitesse : quelques mm/s. Certains, il leur faudrait des siècles pour remonter aux équateurs.

Les courants de surface et les courants profonds sont couplés : p.54-51

L'océan c'est :

- Le principal réservoir de chaleur
- Le principal régulateur de chaleur.

IV. Evolution et fragilité de l'environnement planétaire.

De l'atmosphère primitive à l'atmosphère actuelle.

L'atmosphère s'est formée par dégazage (4,45 GA)

Atmosphère primitive :

$H_2O = 80 \%$

$CO_2 = 20 \%$

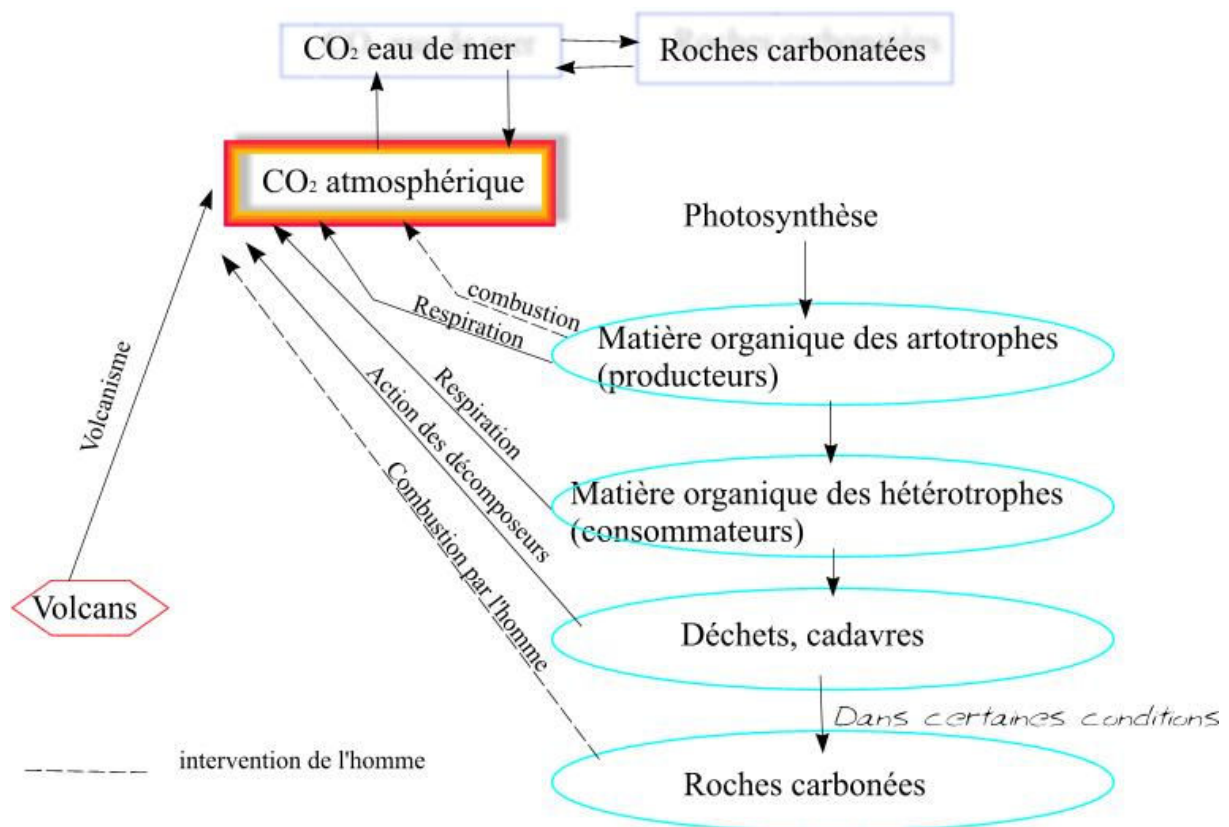
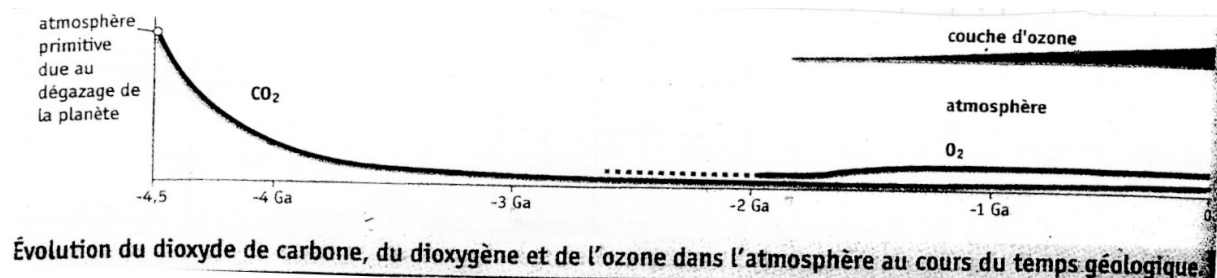
$N_2 = 1\%$

L'eau s'est condensée et a formé les océans. Le CO_2 va aller se dissoudre dans l'eau des océans notamment sous forme d'ions HCO_3^-

Avec le calcium (Ca^{2+}) des continents. Il va se former du calcaire. Le CO_2 est piégé dans le calcaire. Vers -4 GA, 98 % CO_2 dans les roches calcaires. Vers -3 GA, 99,6 % CO_2 dans les roches calcaires.

L'oxygène est entièrement due aux être vivants photosynthétiques. Ce sont des cyanobactéries. Le 1^{er} O_2 libéré a été piégé dans les roches au fond de l'océan. C'est seulement vers -2 GA que l' O_2 libre commence à apparaître dans l'atmosphère. En même temps se forme la couche d'ozone.

2) Un exemple de recyclage des gaz de l'atmosphère



Roches carbonatées =

CaCO₃, calcaire

Roches carbonées = pétrole, charbon, gaz

C'est le cycle biochimique du carbone.

2) Les principaux réservoirs de carbone :

L'Atmosphère : Actuellement, 750 GT de C (sous forme de CO_2)

La Biosphère : La biomasse continentale = 600 GT + 1600 GT dans les sols.

La Biomasse océanique = 700 GT

Les océans : 38 000 GT dont 90 % de HCO_3^- ; 10 % de CO_3^{2-} ; 1% CO_2 .

- Les roches carbonatées :

Il se forme du calcaire par précipitation chimique. Il y a aussi des être vivants qui fabriquent des coquilles calcaires, une fois morts, les coquilles tombent aux fonds. = 60 000 000 GT.

- Les roches carbonées = 10 000 GT.

Les flux avant l'ère industrielle sont équilibrés.

3) Quelques conséquences des activités humaines :

- a) la couche d'ozone :

L'ozone se forme dans l'atmosphère (grâce aux UV) . L'ozone protège les êtres vivants des UV.

Dans l'évolution, on constate la sortie des eaux des êtres vivants vers -400 MA et cela correspond à l'époque où la couche d'ozone était assez épaisse pour arrêter les UV.

p. 63 figure 4b)

Si on compare l'année 70 ou l'année 90 ; la troposphère contient plus d'ozone en 90, et la stratosphère contient moins d'ozone en 90.

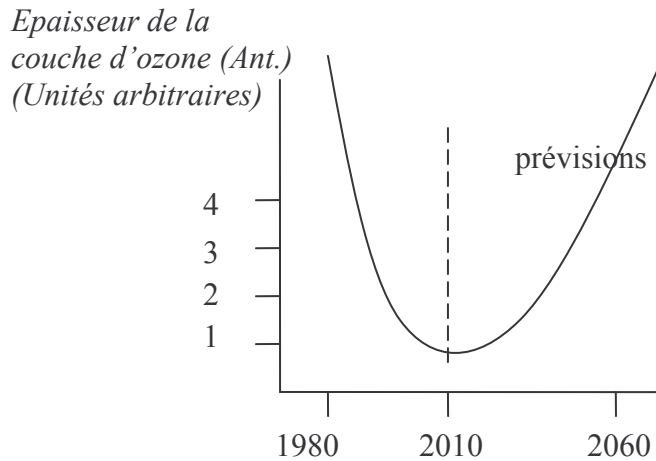
L'augmentation de l'ozone dans la troposphère est due à la pollution.

Voir p. 66 Doc. 9

On compare l'année 79-80 à l'année 99-00. On constate une nette diminution d'ozone en 99-00 par rapport à 79-80.

Doc. 12 b)

Le chlore détruit l'ozone. Les CFC vont détruire la couche d'ozone en produisant du chlore.



b) Evolution du CO_2 atmosphérique.

p.68 c)

2 techniques :

- analyse des bulles d'air emprisonnées dans la glace (carotte)
- mesure directe de la teneur de l'air en CO_2

On constate qu'à partir de 1809, le CO_2 augmente → ère industrielle

Doc. a) p. 69

Variation saisonnière liée à la photosynthèse.

p.69 fig.15

Il y a déjà eu par le passé d'importantes variations de CO_2 . Mais en 1 siècle, il y a eu 25 % de CO_2 en plus.

Aujourd'hui nous sommes à 335 ppm. Il y a un siècle, on était à 280 ppm.

p.73 Doc. B)

La température dépend du taux de CO_2

Depuis le début du siècle, la terre s'est réchauffée d'à peu près $0,95\text{ }^\circ\text{C}$.