

LE BILAN RADIATIF DE LA TERRE ET EFFET DE SERRE

I- Généralité :

La **planète** est un bon exemple de **système thermodynamique** : elle échange de l'**énergie** avec le milieu extérieur mais recycle la matière à l'intérieur du système. La **première fonction** du **système** est la **dégradation** et la **répartition** de l'énergie solaire selon différentes étapes : la transformation en chaleur d'une fraction significative (**70%**) du rayonnement solaire incident ; la répartition de ce flux d'énergie, de manière à assurer un équilibre global.

1- Bilan radiatif :

Le système climatique tire pratiquement toute son énergie du **rayonnement solaire** qui chauffe la surface de la terre. L'énergie solaire a pour origine la **fusion nucléaire** (fusion d'**atomes d'hydrogène** en **hélium**) dont une petite partie est transformée en énergie **électromagnétique** qui irradie de la surface du **soleil** vers l'**espace**. Entre le moment où elle est captée par la terre, et celui où elle repart vers l'espace sous forme d'**infrarouges**, l'énergie subit de nombreuses transformations. Ainsi, l'**océan** peut se réchauffer ou se refroidir par transfert ou accumulation de **chaleur** sensible. Il se refroidit également par **évaporation**, et la **vapeur d'eau** entraînée dans l'**atmosphère** cèdera son énergie « **latente** » à l'atmosphère lorsqu'elle se condensera pour former les **nuages**.

Le bilan radiatif de la terre correspond à la différence entre le flux d'énergie solaire (rayonnement « **ondes courtes** » entre **0,2** et **4 microns**) absorbé dans l'atmosphère et à la surface de la terre, et le flux du rayonnement thermique (rayonnement « **ondes longues** », entre **4** et **100 microns**) émis par la terre vers l'espace.

On parle de **chaleur sensible** pour la chaleur accumulée dans un corps sous forme d'une élévation de **température**. La **chaleur latente** est l'énergie échangée lors d'un changement de phase à température fixe.

2- Effet de serre :

Cet équilibre thermique cache en réalité un phénomène plus complexe. En effet, l'énergie solaire reçue par la terre suffirait seulement pour amener la température moyenne de la surface terrestre à **-20°C** environ selon les calculs théoriques. Or ce n'est pas le cas puisque la température moyenne est de **15°C**. Cette différence est due à l'atmosphère qui joue un rôle capital vis-à-vis des rayonnements solaires et terrestres.

Certains **gaz** dits à **effet de serre** comme la **vapeur d'eau** (le plus abondant), le **CO₂**, ainsi que le **méthane**, des **composés sulfurés** et des **composés azotés** présents à l'état de trace dans l'atmosphère, ont la propriété d'absorber les infrarouges issus de la surface terrestre, de sorte que seulement une petite partie d'entre eux (**60 watts.m²**) traverse l'atmosphère et s'échappe vers l'espace. L'atmosphère réchauffée par les infrarouges terrestres rayonne à son tour dans toutes les directions dont la surface terrestre, avec pour conséquence un accroissement de la température au **sol**.

L'atmosphère joue donc un rôle équivalent à une vitre, transparente pour la **lumière** solaire visible qu'elle laisse pénétrer, mais relativement **opaque** au rayonnement infrarouge de surface qui ne peut s'échapper entièrement. D'où le nom « **effet de serre** ».

Sans un effet de serre « **naturel** » qui ne doit rien à l'action de l'homme, la terre serait un vaste **désert de glace**. Cet effet de serre crée les conditions pour que l'eau soit en phase liquide à la surface de la terre et contribue ainsi à la rendre « **habitable** » depuis un passé lointain.