

# L'évolution des climats: Effet de serre

---

*Considérer le réchauffement climatique comme une catastrophe climatique semble controversé.*

En effet même si le réchauffement climatique n'est pas une catastrophe violente telle un cyclone, elle est **pire** encore: la vitesse avec laquelle se réchauffe les climats est lente, mais on estime que le simple réchauffement terrestre de 1°C entraînerait une progression du désert de 300 km et pire encore, une montée des eaux de dix mètres due à la fonte d'une partie de la calotte glaciaire. Les causes de ce réchauffement sont toutefois encore controversées: en effet une minorité de scientifiques affirme que le réchauffement de la planète n'est pas dû à un effet de serre mais est cyclique, suivant l'inclinaison de la terre par rapport au soleil. Ainsi a-t-on trouvé des ouvrages faisant part d'un climat tempéré au Groenland et de grand vins en Normandie et en Bretagne au 13ème siècle! Ce qui nécessiterai des températures d'environ trois degrés supérieures à celles actuelles. En réalité il est assez difficile de parler de réchauffement terrestre.

En effet les mesures de température sérieuses et surtout systématiques ont débuté au début de notre siècle, ce qui nous donne une trop petite échelle pour considérer la variation. En revanche, on note tout de même une augmentation globale des températures de 0.5°C depuis 1905, soit sur 90 ans ce qui va dans le sens des partisans de la thèse dite de l'effet de serre. Personne n'est sans savoir ce qu'est l'effet de serre: un réchauffement de la température ambiante de l'atmosphère à cause de l'augmentation de la présence de certains gaz tel le dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

A l'origine l'effet de serre a permis l'apparition de la vie sur notre planète en retenant la chaleur apportée par le soleil sur notre terre. L'effet de serre permet aussi de réduire la différence de température entre le jour et la nuit. Le rayonnement solaire sur d'autre planète d'épouvu d'atmosphère riche en gaz à effet de serre, rebondit simplement sur le sol et repart dans l'espace. Les gaz à effet de serre permette de conserver cette chaleur en capturant cette énergie rayonnante: ils retiennent la chaleur solaire en évitant qu'elle reparte dans l'atmosphère par réverbération sur le sol terrestre. Mais une augmentation de son intensité pourrait être catastrophique pour l'humanité.

Ainsi par ciel clair, la partie visible du rayonnement solaire, qui contient la plus grande part de son flux énergétique, traverse l'atmosphère avec peu de pertes. Aux longueurs d'onde inférieures à 0,31 mm de l'ultraviolet, la couche d'ozone (située entre 15 et 50 km d'altitude) est pratiquement opaque : le flux absorbé, 12 watts par mètre carré, chauffe la stratosphère.

Dans la troposphère, surtout dans ses basses couches, la vapeur d'eau absorbe dans plusieurs bandes du proche infrarouge au-delà de 0,8 mm. Les constituants atmosphériques majoritaires (azote et oxygène moléculaires N<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> plus certains gaz aérosols d'origines marine, volcanique, ou humaine) contribuent essentiellement au rayonnement diffus vers le sol, c'est à dire le bleu du ciel.

La surface du sol, qui est à des températures entre -70 et +50°C, émet un rayonnement aux ondes longues dont le spectre (ou couleur) est proche de celui du corps noir. Ce rayonnement est absorbé et réémis par les gaz atmosphériques minoritaires à molécules polyatomiques (vapeur d'eau H<sub>2</sub>O, dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, ozone O<sub>3</sub>, méthane CH<sub>4</sub>...) sans intervention des gaz majoritaires: ce sont les gaz à effet de serre. L'infrarouge émis par la stratosphère s'échappe vers l'espace, limitant l'échauffement de celle-ci dû à l'absorption de l'ultraviolet solaire. Mais, plus bas, ce n'est que par la « fenêtre » aux longueurs d'onde comprises entre 8 et 13 micromètres que l'infrarouge peut s'échapper vers l'espace pour refroidir l'atmosphère et le sol ; dans les bandes d'absorption de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone, l'atmosphère rayonne davantage vers le bas que vers le haut. Augmenter la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, c'est intensifier cet effet de serre qui chauffe la surface.

Le flux infrarouge reçu au sol (en moyenne de 350 W/m<sup>2</sup>) est nettement moins fort par ciel clair et atmosphère sèche et froide. En revanche, en présence de nuages bas, ou dans les régions tropicales humides, il vaut presque le flux montant ; étant pratiquement opaques aux ondes longues, les nuages émettent en effet un flux infrarouge vers le sol selon la température de leur base. Les nuages contribuent donc eux aussi à cette effet de serre.

Si on considère l'effet de serre comme la raison des modifications climatiques, il faut donc voir que cette augmentation risque d'être irréversible si on ne prend pas des mesures draconiennes pour arrêter l'apport de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Comme le montre le graphique ci dessus, on estime aujourd'hui que la proportion de dioxyde de carbone présente dans l'atmosphère a augmenté de plus de 20% depuis le début de l'ère industrielle en 1800. Mais il faut aussi prendre le problème à l'autre bout de la chaîne: En effet l'augmentation, certes considérable des gaz à effet de serre n'est pas seul responsable; il faut aussi mettre en cause la diminution du nombre de végétaux chlorophylliens qui permettent d'éliminer en particulier le dioxyde de carbone. Quand on sait que la France avant l'âge des Gaules n'était qu'une immense forêt, on comprend facilement la baisse de la régénération du dioxyde de carbone en oxygène.

---

## Prévoir l'évolution de l'effet de serre

La prévision de l'effet de serre est assez simple, elle est liée à l'estimation de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Pour cela, il faut prendre en compte une multitude de facteurs tels ceux de population, d'industrialisation par exemple. La protection de ce genre de catastrophe est fondamentalement simple: diminuer les dégagements de gaz à effet de serre. Mais des lobbies monétaires et industriels l'empêchent... Ainsi, remplacer les voitures à pétrole par des voitures électriques ou à hydrogène est possible, mais trop coûteux. Même si une prise de conscience s'est effectuée ces 10 dernières années, rien de spectaculaire n'a été fait. Ainsi le dernier Sommet de la Terre qui a eu lieu au mois de juin 1997 n'a été qu'un constat d'échec du précédent Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, où chaque pays avait pris des engagements qui n'ont pas été tenus. Les pays Européens ont tenu à signer une charte selon laquelle ils doivent s'efforcer de réduire leurs émissions polluantes, mais les Etats-Unis et surtout les pays en voie de développement refusent de se lancer dans ces engagements qui sont un léger frein à la productivité.

---