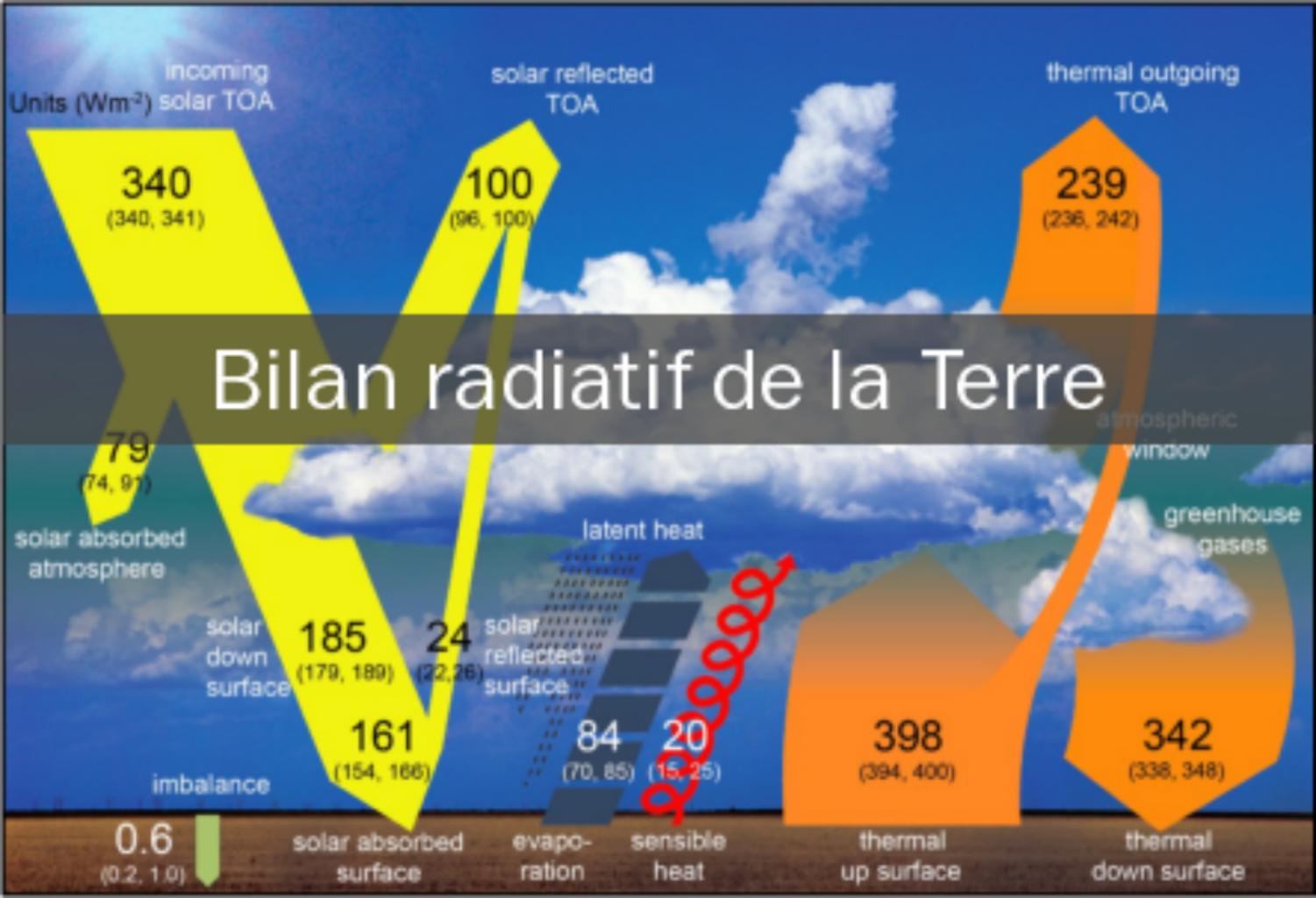


Effet de serre additionnel





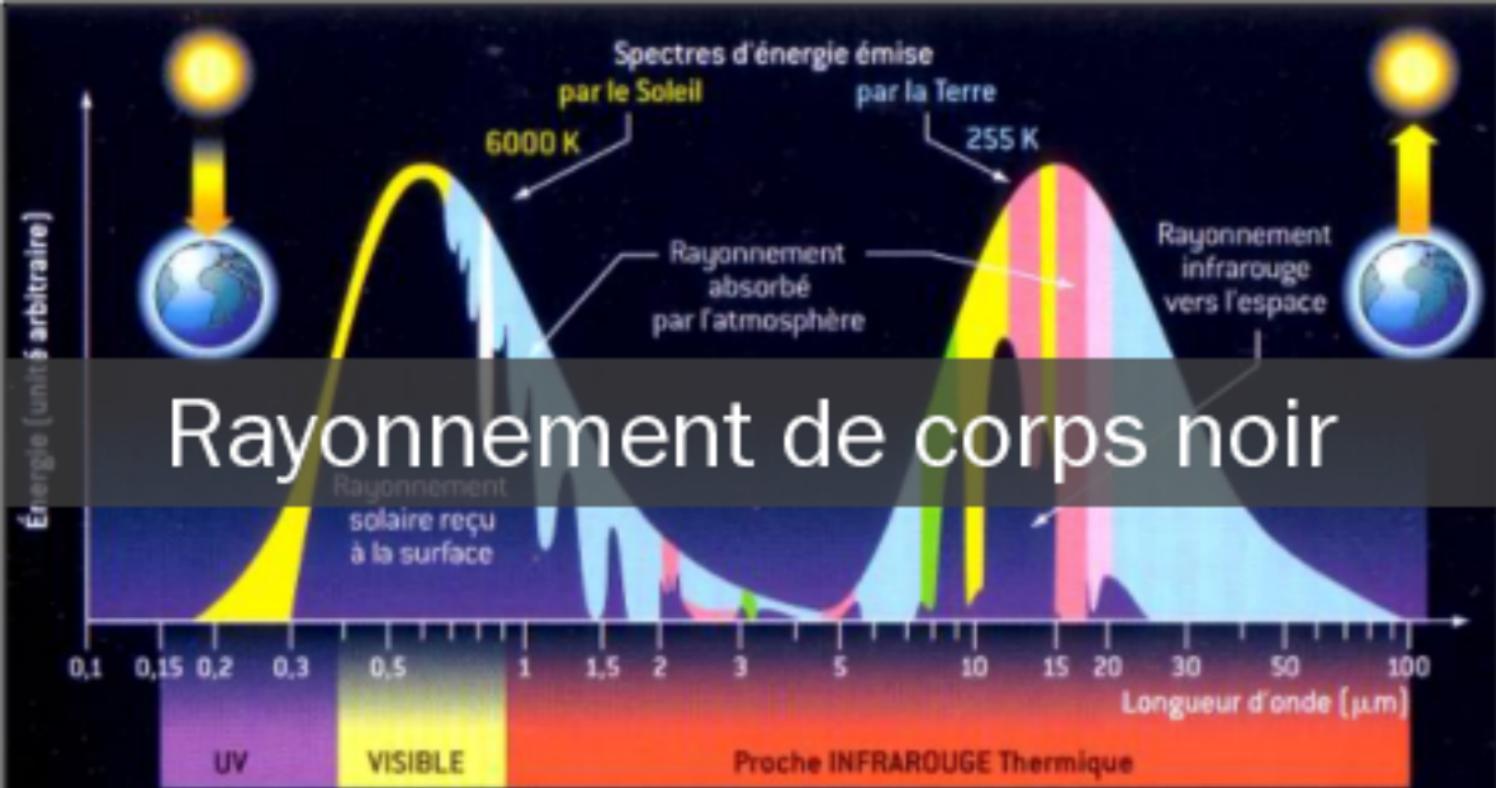
L'effet de serre est naturel. D'ailleurs, le premier GES naturel est la vapeur d'eau. Sans l'effet de serre, la planète serait 33°C plus froide. Mais le CO₂ et les autres GES dus à l'Homme augmentent cet effet de serre naturel ce qui réchauffe le climat.



Bilan radiatif de la Terre

Le soleil irradie la Terre d'un flux moyen de 340 W/m^2 dans le visible. Une partie est réfléchie (albédo de 30%), l'autre réchauffe la Terre qui émet alors un rayonnement infrarouge.

Une partie de ce rayonnement est absorbée par les gaz à effet de serre et réémise vers le sol.



Rayonnement de corps noir

Spectres d'énergie émise

Vapeur d'eau

Gaz carbonique

Ozone

Méthane

Oxygène

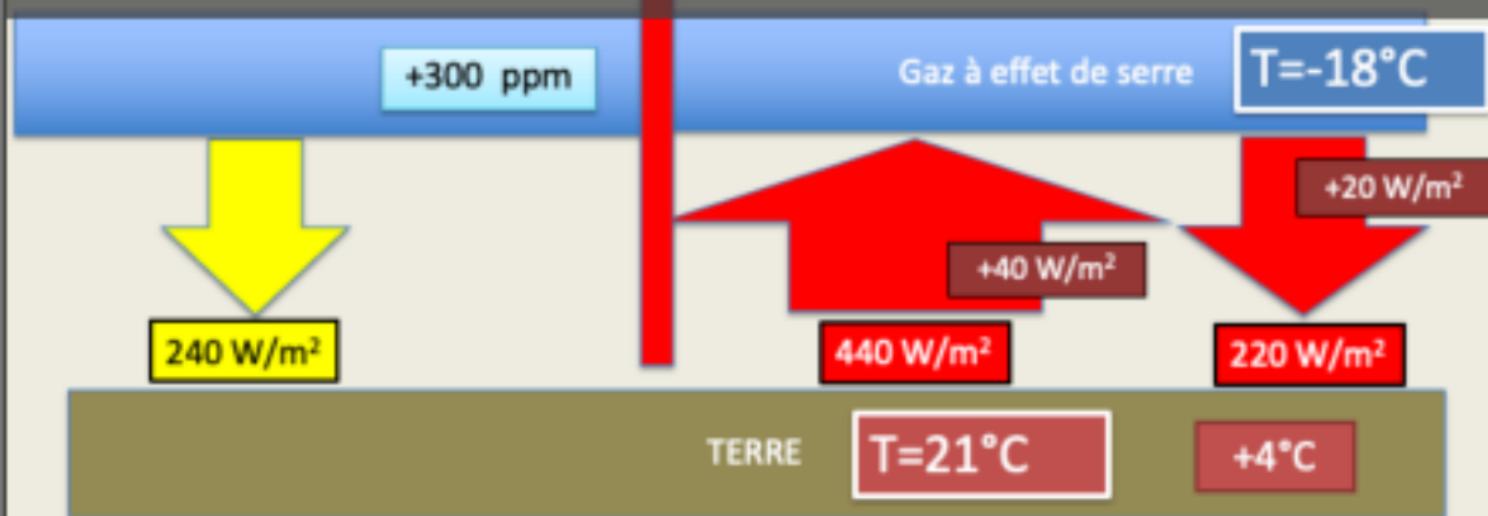
Rayonnement de corps noir

Un corps émet un spectre d'ondes électromagnétiques qui dépend de sa température.

Le Soleil (6000 °K) émet dans le spectre visible. La Terre (288 °K) émet dans l'infrarouge.

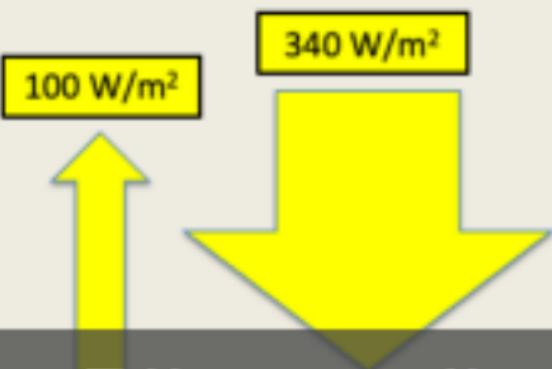


Effet de serre additionnel



Effet de serre additionnel

Si la concentration de gaz à effet de serre augmente, une plus grande partie du rayonnement infrarouge de la Terre est réémise vers le sol. La température augmente pour atteindre un nouvel équilibre du bilan radiatif entre le flux solaire incident et le flux infrarouge envoyé vers l'espace.



$$F = \sigma T^4$$

Bilan radiatif sans atmosphère



Bilan radiatif sans atmosphère

En l'absence d'atmosphère, la température de la Terre serait $T=255^{\circ}\text{K}$ en vertu de la loi de Stephan qui s'applique aux corps noirs.

Le flux de rayonnement solaire absorbé par la Terre (240 W/m^2) est réémis sous forme de rayonnement infrarouge.



Modèle à une couche

Dans ce modèle simpliste, une grande partie du rayonnement infrarouge de la Terre est absorbé par les gaz à effet de serre, puis réémis en quantités égales vers le sol et vers l'espace.

La température du sol est plus chaude pour cet équilibre.