

Le bilan radiatif terrestre : un équilibre dynamique

La température moyenne à la surface de la Terre est constante et proche de 15 °C. Le maintien de cette température globale est conditionné par le bilan énergétique de la Terre.

I Le rayonnement émis par la Terre

Les 240 W/m² d'énergie en provenance du Soleil et absorbés par la Terre (atmosphère, océans et continents) chauffent la surface terrestre.

La surface terrestre chauffée par l'énergie solaire émet un rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde se situe entre 5 et 20 µm, c'est-à-dire dans le domaine **infrarouge**, avec un maximum d'intensité autour de 12 µm.

II Le rôle de l'atmosphère dans le bilan radiatif terrestre

Si la Terre ne possédait pas d'atmosphère, la totalité du rayonnement infrarouge émis par la surface du globe serait diffusée dans l'espace ; la température à la surface terrestre ne serait que de -19 °C au lieu de 15 °C.

Le rayonnement infrarouge émis par la Terre est absorbé en partie par l'atmosphère terrestre. Celle-ci est composée de gaz (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane, ozone...), qui piègent une partie des rayons infrarouges émis par la surface terrestre, limitant ainsi la perte d'énergie vers l'espace. Ce sont les gaz à « **effet de serre** » (GES).

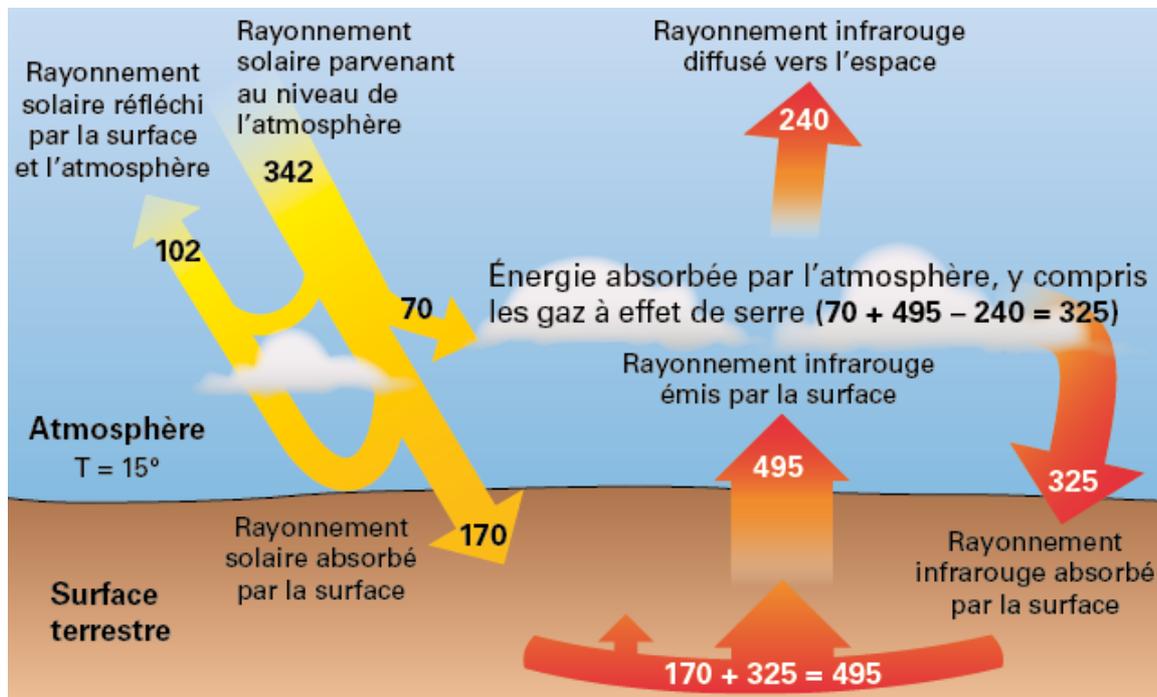
Après avoir absorbé une partie du rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, l'atmosphère émet à son tour un rayonnement infrarouge, dans toutes les directions, à la fois vers l'espace et vers le sol. Une partie du rayonnement infrarouge émis par la Terre est donc renvoyée vers la surface terrestre, c'est l'« effet de serre ».

III Le bilan radiatif de la Terre

Le bilan radiatif global de la Terre, c'est-à-dire la différence entre les apports (flux solaire) et les pertes (flux solaire réfléchi et flux infrarouge réémis vers l'espace) est à l'équilibre à l'échelle de la planète (**doc.**).

La Terre émet autant d'énergie qu'elle en reçoit du Soleil : 342 W/m^2 provenant de l'énergie solaire sont absorbés, mais 102 W/m^2 sont réfléchis et 240 W/m^2 , issus du rayonnement infrarouge émis par la surface, sont diffusés dans l'espace.

La surface terrestre reçoit en un lieu donné 170 W/m^2 du rayonnement solaire et 325 W/m^2 du rayonnement infrarouge émis par l'atmosphère. Elle absorbe donc au total $170 + 325 = 495 \text{ W/m}^2$, mais émet la même puissance.

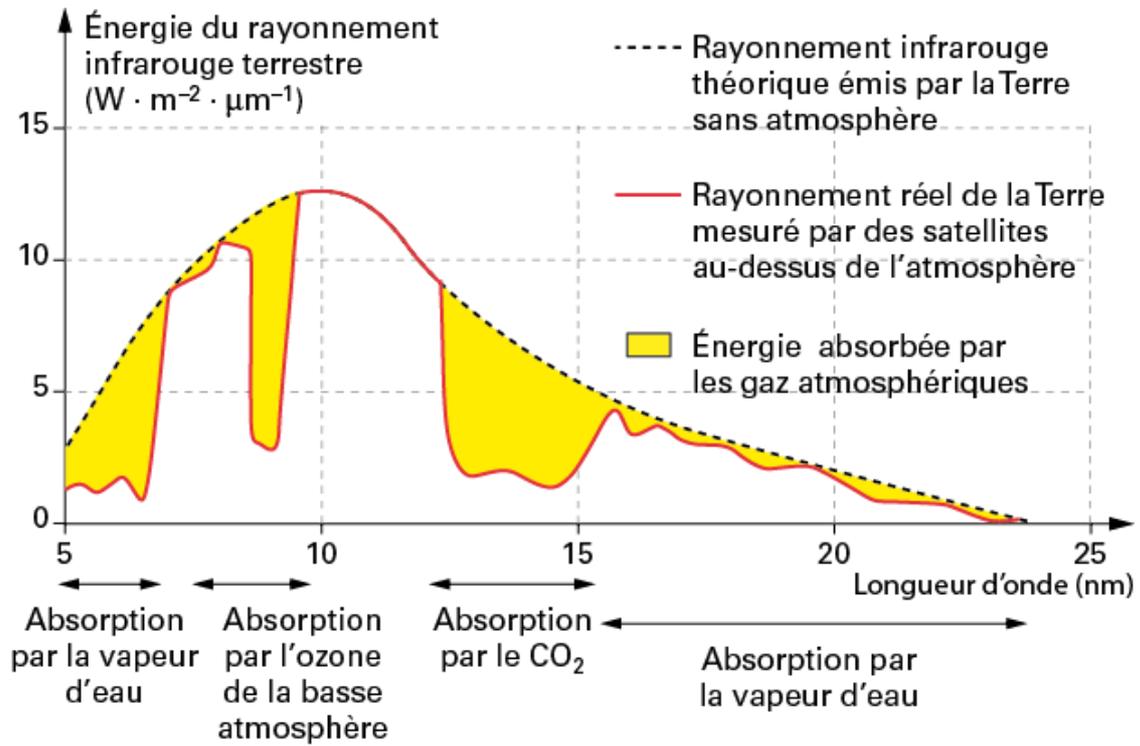


Doc Le bilan radiatif de la Terre : un équilibre dynamique

Cet équilibre est qualifié de dynamique car, par exemple, si la teneur en GES augmente, le bilan radiatif global terrestre restera nul mais la température moyenne de l'atmosphère deviendra plus élevée, par renforcement de « l'effet de serre ».

Zoom

Rayonnement infrarouge émis par la Terre



La comparaison des rayonnements permet de déduire l'énergie absorbée par les GES.