

L'effet de serre

4-1

Activité

Document 1

Description de l'effet de serre

Les deux tiers de l'énergie transmise par le rayonnement du soleil sont absorbés par l'atmosphère, les sols et l'océan.

Le tiers restant est directement réfléchi vers l'espace par les nuages, les aérosols, l'atmosphère et la surface terrestre.

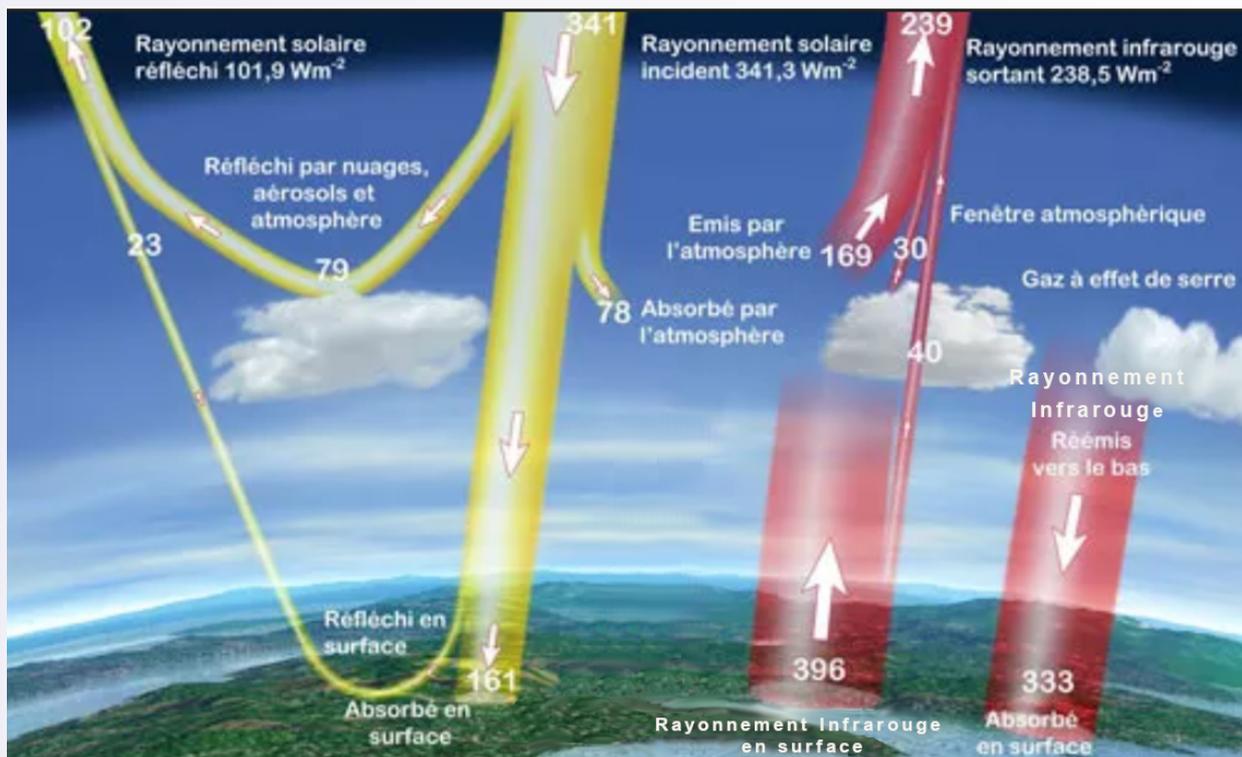
L'atmosphère et la surface terrestre émettent en retour un rayonnement infrarouge.

Les nuages et les gaz à effet de serre (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, ozone et méthane pour les plus importants) absorbent et réémettent une grande partie de ce rayonnement vers le sol. Les gaz à effet de serre ont en effet la particularité d'être pratiquement transparents au rayonnement solaire. Cependant, ils sont opaques au rayonnement infrarouge émis par la terre.

Ce phénomène a été baptisé "effet de serre". On estime que sans cet effet de serre de l'atmosphère, la température moyenne à la surface de la terre serait au plus de -19°C au lieu des 15°C que nous connaissons.

Document 2

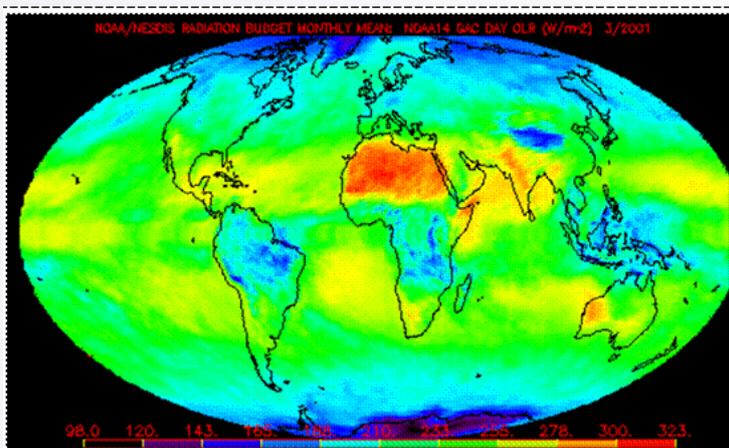
Les rayonnements terrestres



©Météo-France/François Poulain Source : météoFrance.fr

Document 3

Rayonnement terrestre durant le mois de Mars 2001



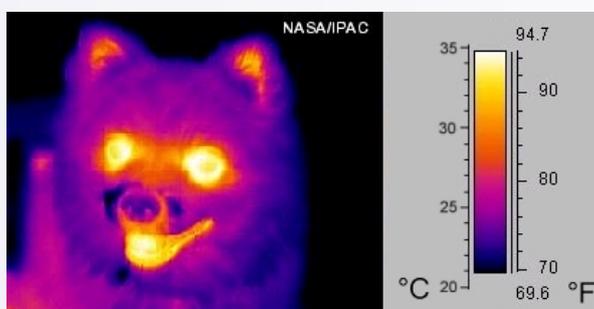
Source : http://psbsgi1.nesdis.noaa.gov/PSB/EPS/RB/RB_products.html

Document 4

Rayonnement des corps noirs

Un corps qui possède une certaine température possède de l'énergie thermique. Cette énergie se dissipe sous forme de rayonnement infrarouge. Il s'agit d'une lumière non visible. C'est pourquoi nous ne la voyons pas. Des caméras thermiques peuvent le capter. Ce rayonnement permet donc des transferts d'énergie d'un corps à un autre.

Exemple : Le rayonnement infrarouge d'un chien dans la nuit



Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Infrarouge>

Document 5

A propos des unités

L'énergie se mesure en joules, symbole, *J*.

L'énergie émise ou reçue en une seconde s'appelle la puissance. Elle s'exprime en Watt, symbole *W*.

L'énergie émise ou reçue en une seconde par unité de surface s'exprime donc en Watt par mètre carré, symbole W/m^2 ou $W.m^{-2}$

Objectif : Prouver que l'effet de serre augmente l'énergie thermique de la Terre.

1 Étude de l'énergie issue du soleil reçue au sol sur une surface de $1m^2$

Travail à faire

1. A l'aide du document 1, dites comment le Soleil transfère de l'énergie au sol.
2. A l'aide des documents 2 et 5, donnez l'énergie issue du Soleil et transmise au sol en une seconde en W/m^2
3. A l'aide d'une expérience, montrez que plus un objet absorbe de la lumière, plus il gagne en énergie thermique.
 - Vous rédigerez vos expériences.
 - Vous noterez vos observations
 - Concluez.

2 Étude de l'énergie perdue par la Terre sur une surface $1m^2$

Travail à faire

4. A l'aide des documents 1 à 4, dites comment l'énergie thermique perdue par la terre est transférée vers l'extérieur.
5. Déduire de la question précédente et du document 2 l'énergie thermique perdue à chaque seconde par la Terre en W/m^2 .

3 Énergie émise par les gaz à effet de serre sur une surface de $1m^2$

Travail à faire

6. A l'aide du document 2, donnez l'énergie transférée à chaque seconde par les rayonnements infrarouges qui sont réémis vers le sol à cause des gaz à effet de serre.

4 Bilan énergétique sur une surface de $1m^2$

Travail à faire

7. A l'aide des questions précédentes, faites un bilan énergétique : énergie gagnée par le sol à chaque seconde – énergie perdue par le sol à chaque seconde
8. Prouvez que l'effet de serre est responsable d'une augmentation d'énergie thermique de la Terre.