

# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

## THEME 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

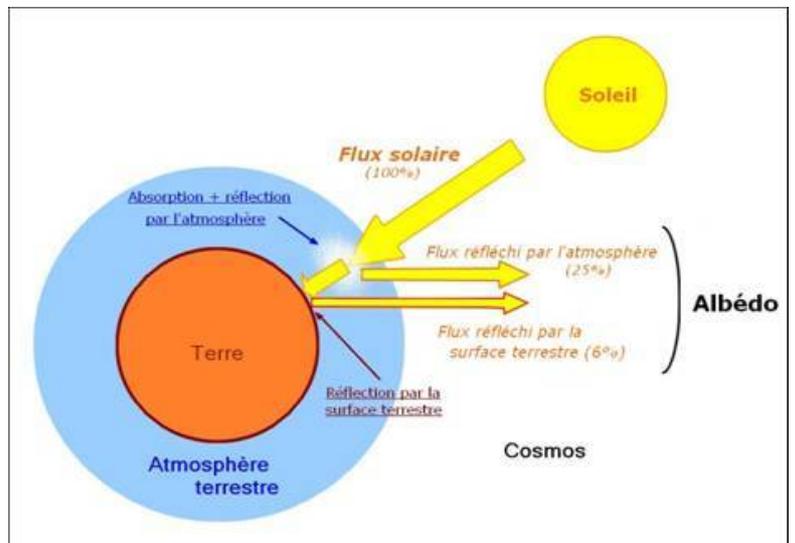
### 2.2. Le bilan radiatif Terrestre

La Terre reçoit le rayonnement solaire et émet elle-même un rayonnement.  
Le bilan conditionne le milieu de vie.

La proportion de la puissance totale, émise par le Soleil et atteignant la Terre, est déterminée par son rayon et sa distance au Soleil.

L'**albédo** est une grandeur sans dimension, représentant la fraction de La puissance solaire diffusée par la Terre vers l'espace.

Elle est exprimée en pourcentage ou par un chiffre compris entre 0 (toute la lumière est absorbée) et 1 (toute la lumière est réfléchie).



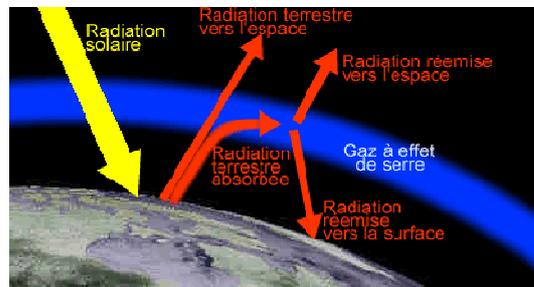
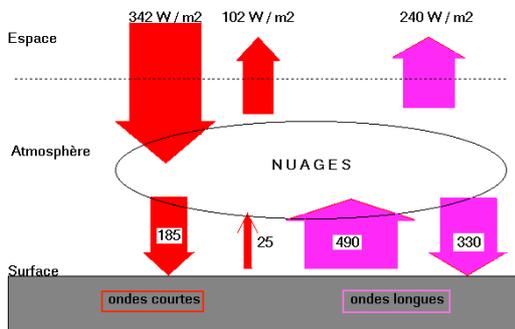
L'albédo terrestre vaut 0,3 en moyenne.  
A plus petite échelle, il varie selon le type de surface considérée : l'albédo des océans est d'environ 0,07 (très faible fraction réfléchie) alors que celui de la neige peut aller jusqu'à 0,9.

Les astronomes se servent beaucoup de l'albédo pour avoir une idée de la composition chimique des corps trop froids pour émettre. Ils mesurent leur réflexion d'une source lumineuse externe comme le soleil par exemple. Cela leur permet de faire la différence par exemple entre les planètes gazeuses, qui ont un fort albédo, et les planètes telluriques qui ont-elles, un albédo faible.

Si la Terre était par exemple recouverte d'eau (albédo faible d'à peu près 0,08), sa température moyenne serait de 32°C environ. Par ailleurs, si elle était totalement recouverte de glace (albédo 0,6), cette température atteint les -52°C. Ainsi lors de la glaciation de Würm (il y a 20000 ans), l'albédo était de 0,38 contre 0,32 environ aujourd'hui, et la température moyenne du globe avait alors chuté de 5,5°C, dans des conditions atmosphériques similaires.

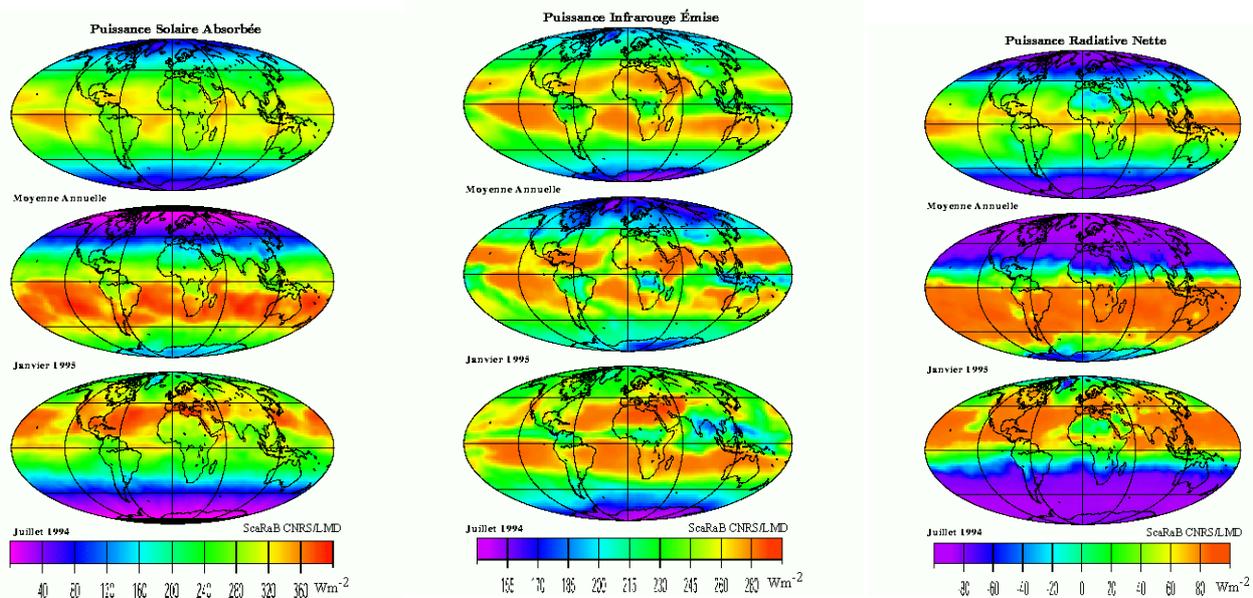
Le sol émet un rayonnement électromagnétique dans le domaine infra-rouge (longueur d'onde voisine de  $10 \mu\text{m}$ ) dont la puissance par unité de surface augmente avec la température.

Une partie de cette puissance est absorbée par l'atmosphère, qui elle-même émet un rayonnement infrarouge vers le sol et vers l'espace (effet de serre).



La puissance reçue par le sol en un lieu donné est égale à la somme de la puissance reçue du Soleil et de celle reçue de l'atmosphère. Ces deux dernières sont du même ordre de grandeur.

Un équilibre, qualifié de *dynamique*, est atteint lorsque le sol reçoit au total une puissance moyenne égale à celle qu'il émet. La température moyenne du sol est alors constante.



Sur la moyenne annuelle, les régions équatoriales ont un bilan positif (elles absorbent plus d'énergie solaire qu'elles n'émettent de flux infrarouge vers l'espace) alors que les régions polaires ont un bilan négatif (elles émettent plus d'énergie infrarouge vers l'espace qu'elles n'absorbent de rayonnement solaire). Cette inégalité de la répartition du bilan radiatif est le moteur de la circulation atmosphérique et océanique, circulation qui transporte de l'énergie des régions excédentaires (équatoriales) vers les régions déficitaires (polaires).

Ce flux est la résultante du flux solaire incident (dépendant de la saison et de la latitude) modulé par l'albédo (donc par la présence de nuages).

Les régions qui émettent le plus de rayonnement vers l'espace sont les zones subtropicales. L'air y est très sec. La faible concentration en vapeur d'eau réduit l'effet de serre. La majeure partie du flux infrarouge émis par la surface (ou les nuages bas) sort vers l'espace après avoir traversé l'atmosphère sans avoir été absorbé.

Dans les régions tropicales et équatoriales, le faible flux infrarouge sortant est dû à la présence de nuages hauts. Ces derniers absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface mais par contre, comme ils sont froids du fait de leur hauteur, ils émettent vers l'espace un faible flux infrarouge (loi du corps noir).