

1

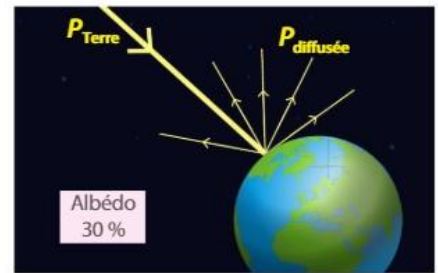
Puissance solaire sur Terre et albédo terrestre

- ▶ Le Soleil émet un rayonnement électromagnétique de puissance totale P_{Soleil} dans toutes les directions de l'espace.
- ▶ Seule une partie de cette puissance, notée P_{Terre} atteint la Terre. Cette puissance dépend de la **distance Terre-Soleil** d_{S} et du **rayon de la Terre** R_{T} .
- ▶ Après avoir atteint la Terre, une partie du rayonnement solaire, de puissance $P_{\text{diffusée}}$ est **diffusée** vers l'espace. Le reste est **absorbé** par la Terre (atmosphère, continents, océans).
- ▶ L'**albédo terrestre moyen** A permet de quantifier ce phénomène :

$$A = \frac{P_{\text{diffusée}}}{P_{\text{Terre}}}$$

LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

- ☑ Calculer la proportion de la puissance émise par le Soleil qui atteint la Terre.
- ☑ L'albédo terrestre étant donné, déterminer la puissance totale reçue par le sol de la part du Soleil.
- ☑ Commenter la courbe d'absorption de l'atmosphère terrestre en fonction de la longueur d'onde.



L'albédo terrestre moyen est égal à 30 %.

Albédo terrestre : grandeur sans unité qui quantifie la fraction de la puissance du rayonnement solaire diffusé par la Terre vers l'espace.

La puissance solaire moyenne reçue par la Terre en 24 heures, au sommet de son atmosphère, est d'environ $342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

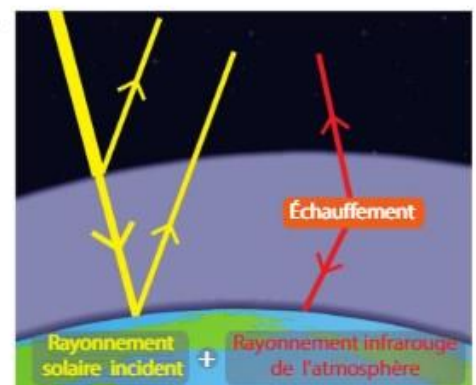
2

Le bilan radiatif terrestre

- ▶ Le sol absorbe une partie du rayonnement solaire qui lui parvient, ce qui provoque son échauffement. Il émet alors un **rayonnement infrarouge** (longueur d'onde proche de $10 \mu\text{m}$), dont la puissance augmente avec sa température.
- ▶ L'atmosphère absorbe ce rayonnement émis, s'échauffe et émet à son tour un rayonnement infrarouge vers le sol (**effet de serre**) et l'espace.
- ▶ La puissance reçue localement par le sol est la somme de la puissance liée au rayonnement solaire incident (après diffusion et absorption par l'atmosphère) et de la puissance du rayonnement infrarouge liée à l'effet de serre.
- ▶ La **température moyenne du sol** est conditionnée par ces deux rayonnements.
- ▶ Le **bilan radiatif terrestre** global est en équilibre dynamique, c'est-à-dire que la puissance du rayonnement émis compense la puissance du rayonnement reçu.
- ▶ Le bilan radiatif terrestre est donc globalement nul, ce qui fait que la température de la planète est constante ($15 \text{ }^\circ\text{C}$ en moyenne).
- ▶ Deux facteurs influencent particulièrement le bilan radiatif : l'albédo et l'effet de serre.

Effet de serre : mécanisme lié à l'atmosphère d'une planète et provoquant une augmentation de sa température de surface.

Bilan radiatif terrestre : différence entre la puissance reçue et la puissance perdue par la Terre. Lorsqu'il est nul, la température moyenne est constante.



La puissance reçue localement par le sol résulte de la somme de la puissance de deux rayonnements

LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

- ☑ Représenter sur un schéma les différents rayonnements reçus et émis par le sol.
- ☑ Expliquer qualitativement l'influence des différents facteurs (albédo, effet de serre) sur la température terrestre moyenne.

Calcul simplifié du bilan radiatif terrestre

Bilan radiatif = $342 - 102 - 240 \rightarrow$ Température constante

puissance solaire reçue

puissance renvoyée par réflexion (albédo)

puissance réémise par rayonnement IR

Un équilibre « dynamique » : une variation de l'activité solaire, une modification de l'intensité de l'effet de serre ou un changement de l'albédo impacte le bilan radiatif terrestre et peuvent donc conduire à une variation de température moyenne.