

« ce qu'il faut retenir »
Thème 2 Le soleil, notre source d'énergie/ chapitre B - Le bilan radiatif terrestre

Vous êtes libres de l'imprimer ou de recopier (le I/ a été fait et sert de rappels)

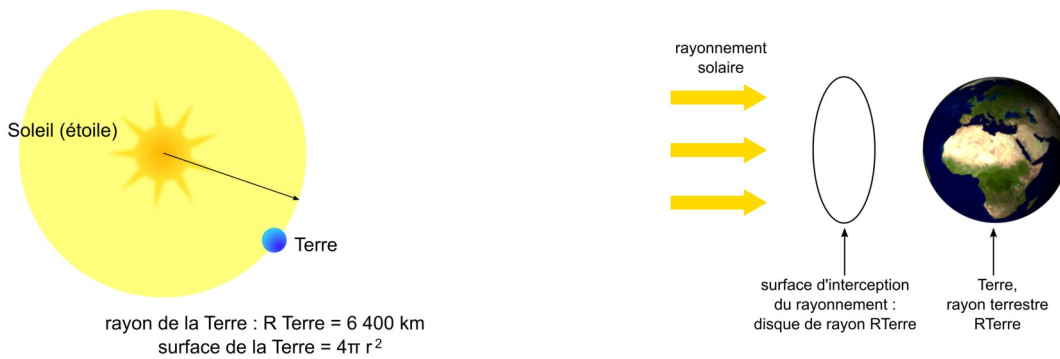
I. La proportion d'énergie solaire reçue sur Terre

La Terre reçoit une partie de la puissance émise par son étoile, le Soleil.

La proportion de la puissance solaire atteignant la Terre en haut de l'atmosphère dépend de la distance entre la Terre et le Soleil, ainsi que du rayon terrestre.

La proportion de puissance solaire atteignant la Terre est très faible par rapport à la puissance solaire totale émise, mais l'énergie solaire constitue la source d'énergie permettant le fonctionnement de la quasi-totalité du vivant sur Terre.

La puissance solaire se projette sur une sphère de rayon égal à la distance Terre/Soleil, de 150.10^6 km, et ayant pour centre le centre du soleil.



Soit P_s la puissance émise par le Soleil et P_t la puissance solaire atteignant la Terre.

On sait que le rayonnement solaire est émis dans toutes les directions de l'espace et ne se dissipe pas lors de sa propagation.

P_t est la puissance solaire interceptée par une surface égale à un disque de rayon R_{Terre} située à une distance Soleil-Terre.

$$\text{On a } P_t = \frac{\pi R_{Terre}^2 P_s}{4\pi D_{Soleil-Terre}^2} = \frac{1}{4} \left(\frac{R_{Terre}}{D_{Terre-Soleil}} \right)^2 P_s$$

$$P_t = 4,5.10^{-10} P_s$$

Ainsi la proportion de la puissance solaire atteignant la Terre est de l'ordre d'un demi-milliardième de la puissance totale rayonnée par le Soleil dans l'espace.

II. La réflexion des rayons lumineux reçus

> activité expérimentale en classe (laissez une page pour la coller à la rentrée;)- vous aurez bientôt votre note sur pronote)

> L'albédo terrestre (voir video et activité du 27/03/20 :QCM)

Une partie de la puissance solaire reçue (puissance incidente) est réfléchiée par l'atmosphère et par la surface de la Terre et est donc renvoyée dans l'espace.

Définition de l'albédo : c'est la proportion d'énergie lumineuse réfléchiée par la Terre par rapport à l'énergie lumineuse incidente donc

$$= \frac{\text{énergie lumineuse réfléchiée par la surface}}{\text{énergie lumineuse incidente}}$$

> Différentes valeurs de l'albédo en fonction du type de surface

Les surfaces claires (neige, glace...) réfléchissant fortement le rayonnement solaire incident ont un albédo plus élevé que les surfaces sombres (eau de mer, continents recouverts de végétation...) qui sont moins réfléchissantes.

| Type de surface | Albédo |
|------------------------------------|-------------|
| Forêt de feuillus | 0,15 à 0,20 |
| Mer | 0,05 à 0,15 |
| Cultures | 0,15 à 0,25 |
| Terre (albédo moyen actuel) | 0,31 |
| Nuage | 0,5 à 0,8 |
| Glace | 0,60 |
| Neige fraîche | 0,75 à 0,90 |
| Miroir | 1 |

L'albédo terrestre moyen actuel (en considérant l'atmosphère et la surface terrestre) est de 0,31.

Ainsi, environ 30 % de la puissance solaire atteignant la Terre (en haut de l'atmosphère) est réfléchiée par l'atmosphère et la surface terrestre vers l'espace.
Les 70 % restants sont absorbés par l'atmosphère et la surface terrestre.

Un peu de maths (encore!)...

On sait que la puissance solaire incidente par unité de surface est 342 W/m^2

Sachant que l'albédo moyen est d'environ 30%, quelle puissance par unité de surface est réfléchiée ?
Absorbée ?

> Compléter les encadrés du schéma ci-dessous, après avoir calculé la puissance solaire par unité de surface réfléchiée et celle absorbée

(activité facultative-mais appréciée pour vendredi prochain 9h30)

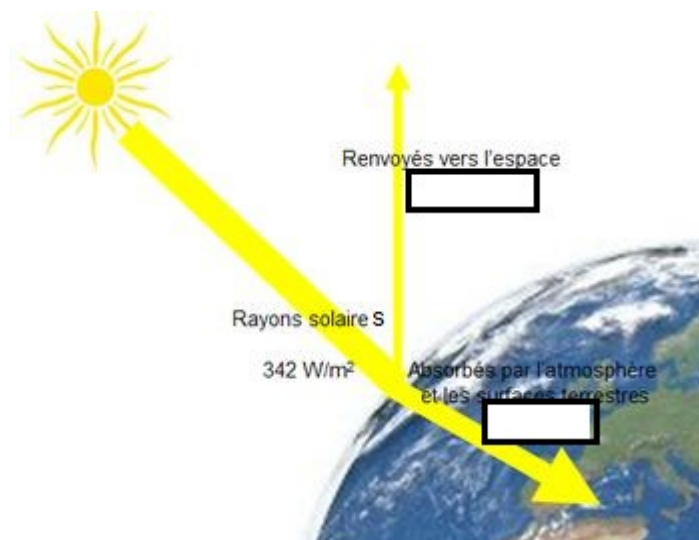


schéma - devenir global des rayons solaires reçus