

## Thème 2 : Le Soleil notre source d'énergie

**Problématique :** En quoi le Soleil est une source d'énergie variable mais essentielle sur Terre ?

### Chapitre 1 : Le rayonnement solaire

**Problématique :** Comment expliquer les différences d'énergie solaire reçue et donc de températures sur notre planète ?

#### Activité 1

##### I L'énergie reçue varie dans l'espace.

La puissance radiative reçue du Soleil par une surface plane est proportionnelle à l'aire de la surface et dépend de l'angle entre la normale (la perpendiculaire) à la surface et la direction du Soleil.

##### II L'énergie solaire reçue varie dans le temps.

De ce fait, la puissance solaire reçue par unité de surface terrestre dépend :

- De l'heure (variation diurne)
- Du moment de l'année (variation saisonnière)
- De la latitude (variation climatique)

### Chapitre 2 : Le bilan radiatif terrestre

**Problématique :** Comment le bilan radiatif terrestre contrôle sa température ?

##### I La puissance radiative solaire reçue par la Terre

#### Activité 2

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

Une fraction de cette puissance, quantifiée par l'albédo terrestre moyen, est diffusée par la Terre vers l'espace, le reste est absorbé par l'atmosphère, les continents et les océans.

La puissance solaire dépend de :

- la distance Terre-Soleil

- Le rayon de la Terre

- L'albédo (proportion de lumière envoyé par un corps et donc non diffusée)

#### Activité 3

Bilan : Le sol émet un rayonnement électromagnétique dans le domaine infra-rouge (longueur d'onde voisine de 10  $\mu\text{m}$ ) et 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)

##### II La température terrestre : un équilibre dynamique

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.

### Chapitre 3 : Une conversion naturelle de l'énergie solaire : la photosynthèse

**Problématique :** En quoi la photosynthèse est une source d'énergie essentielle pour les êtres vivants et aussi pour l'activité humaine ?

#### I La photosynthèse, un mode de capture de l'énergie solaire par les végétaux.

##### Activité 4

Bilan : Une partie du rayonnement solaire absorbé par les végétaux verts permet la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de CO<sub>2</sub> (photosynthèse)

Ce processus permet, à l'échelle de la planète, l'entrée dans la biosphère de matière minérale stockant de l'énergie sous forme chimique.

**A l'échelle de la feuille, la photosynthèse utilise 1%** de la puissance radiative reçue, le reste est soit diffusé, soit transmis (transparence) soit absorbé (échauffement et évapotranspiration).

**A l'échelle de la planète,** les végétaux verts utilisent pour la photosynthèse **environ 0,1%** de la puissance solaire totale disponible.

##### Activité 5

#### II La photosynthèse, base indispensable pour tous les êtres vivants.

Bilan : L'énergie chimique stockée lors de la photosynthèse est utilisée pour former certaines molécules organiques.

Ces molécules peuvent être ensuite transformées par respiration ou fermentation pour libérer l'énergie nécessaire au métabolisme pour libérer l'énergie nécessaire au métabolisme des êtres vivants.

A l'échelle des temps géologiques, une partie de la matière organique s'accumule dans les sédiments puis se transforme en donnant des combustibles fossiles : gaz, charbon, pétrole.

### Chapitre 4 : Le bilan thermique du corps humain

**Problématique :** Comment le corps humain maintient sa température globalement constante malgré les fluctuations du milieu ?

##### Activité 6

Bilan : La température des corps reste stable parce que l'énergie qu'il libère est équilibrée par la production d'énergie métabolique. La source d'énergie est l'oxydation respiratoire des aliments. Globalement, la puissance thermique libérée par un corps humain au repos est de 100 W