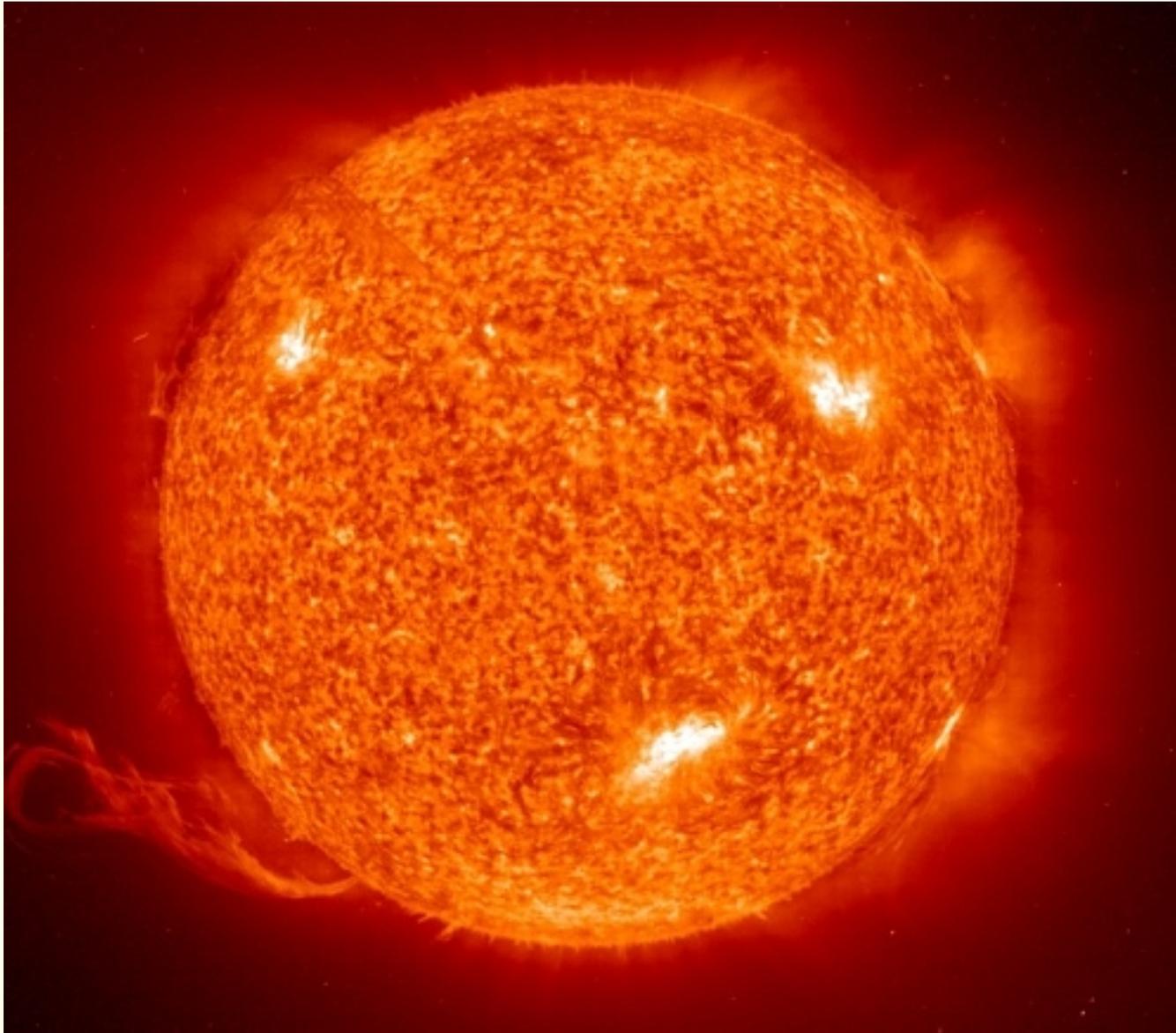


## T2 - Le Soleil, notre source d'énergie



Le Soleil, un réacteur à fusion thermonucléaire

Puissance: 380 000 000 000 000 000 000 000 000 W

Distance: 150 000 000 000 m

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

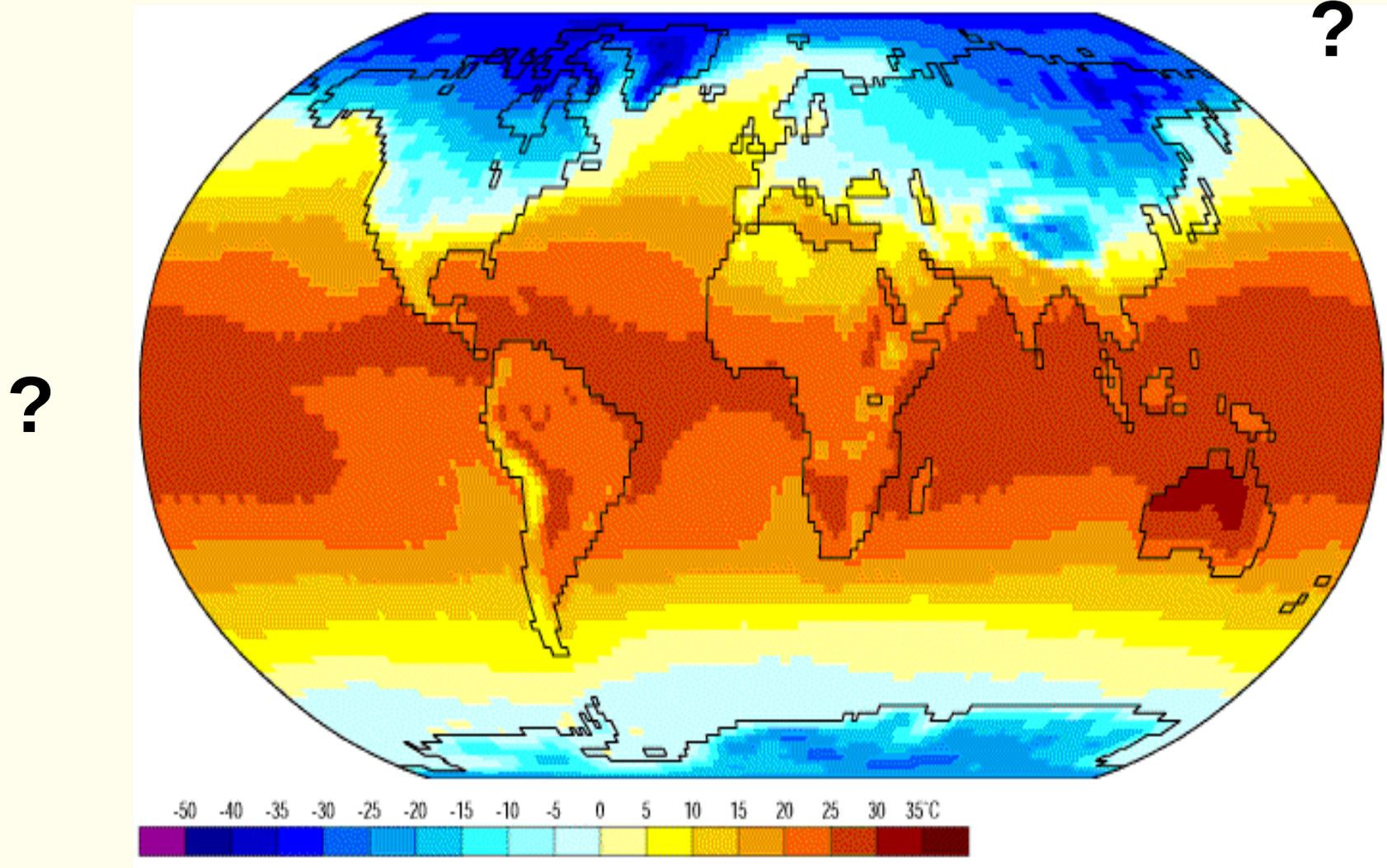
## Introduction et enjeux.

La surface de la Terre reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil.  
Les variations géographiques et annuelles de la quantité d'énergie reçue conditionnent la température de surface et déterminent climats et saisons.

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

2.1- Le rayonnement solaire →  $PC$

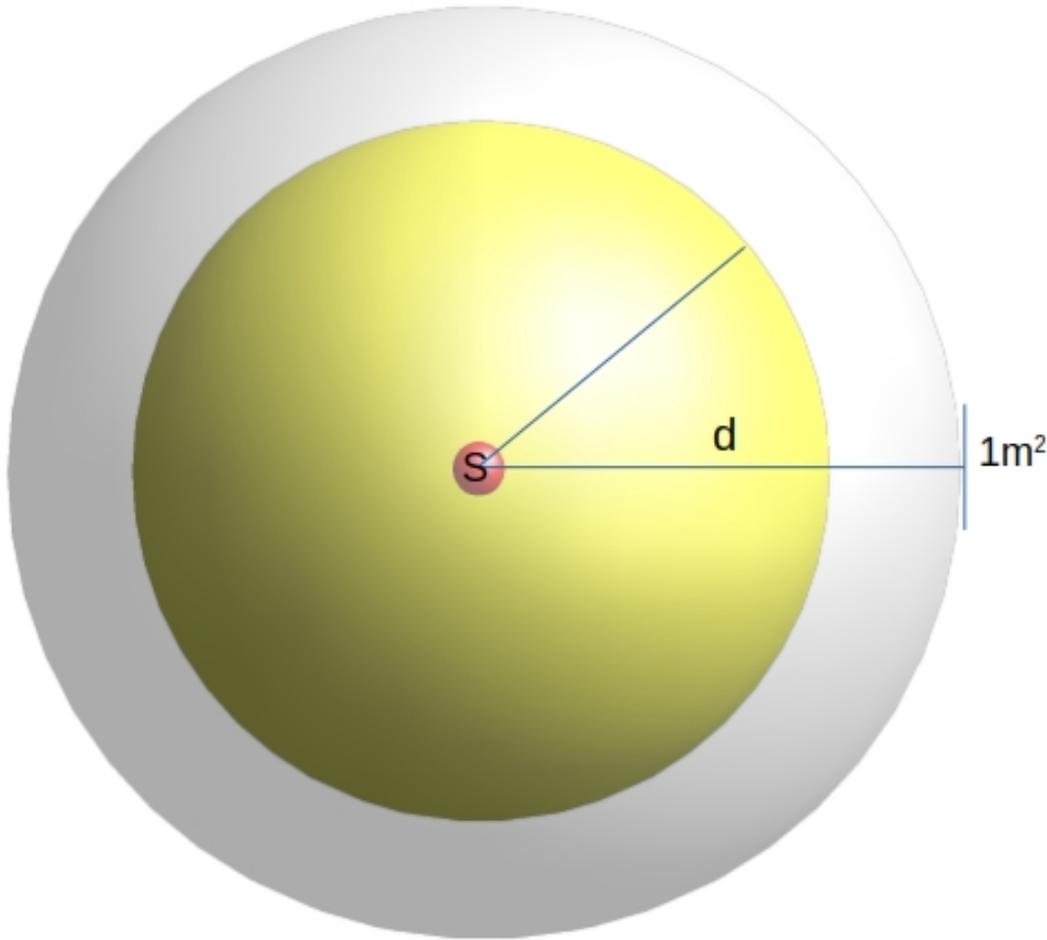
2.2 - Le bilan radiatif terrestre



Température de l'air à basse altitude un jour de l'année.

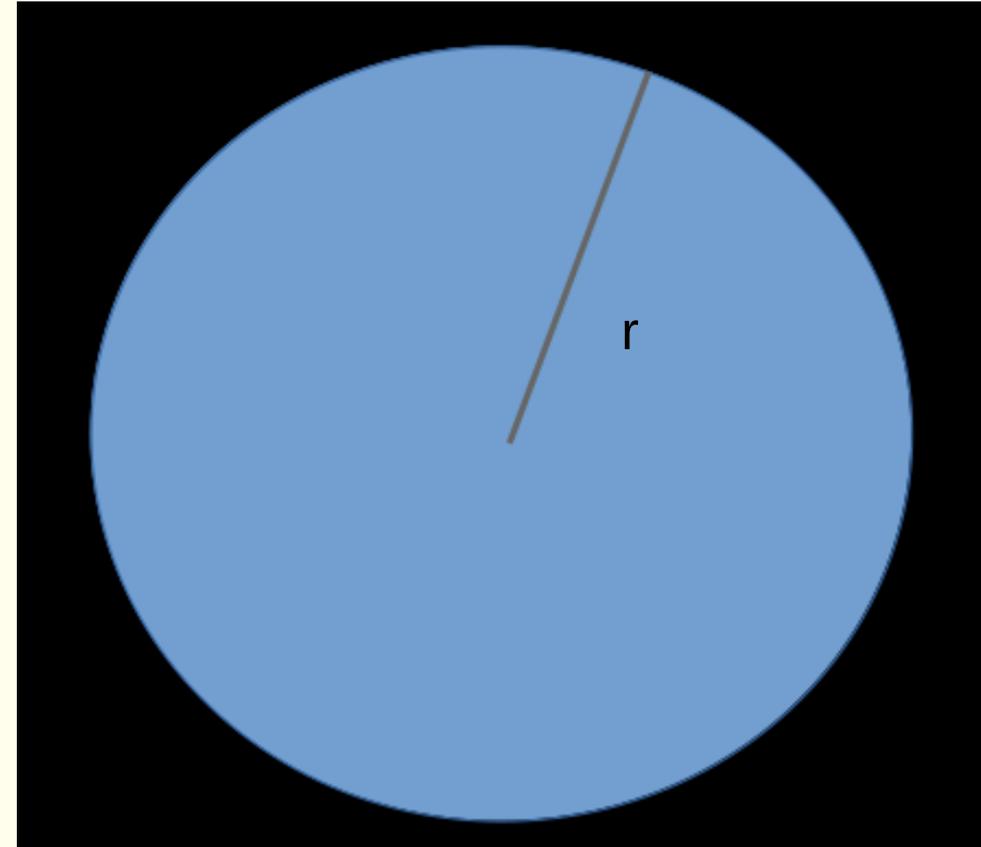
# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre



$$P = P_t / (4 \pi d^2) \text{ en } W.m^{-2}$$

La Terre éclairée vue de l'espace



$$A = \pi r^2 \text{ en } m^2$$

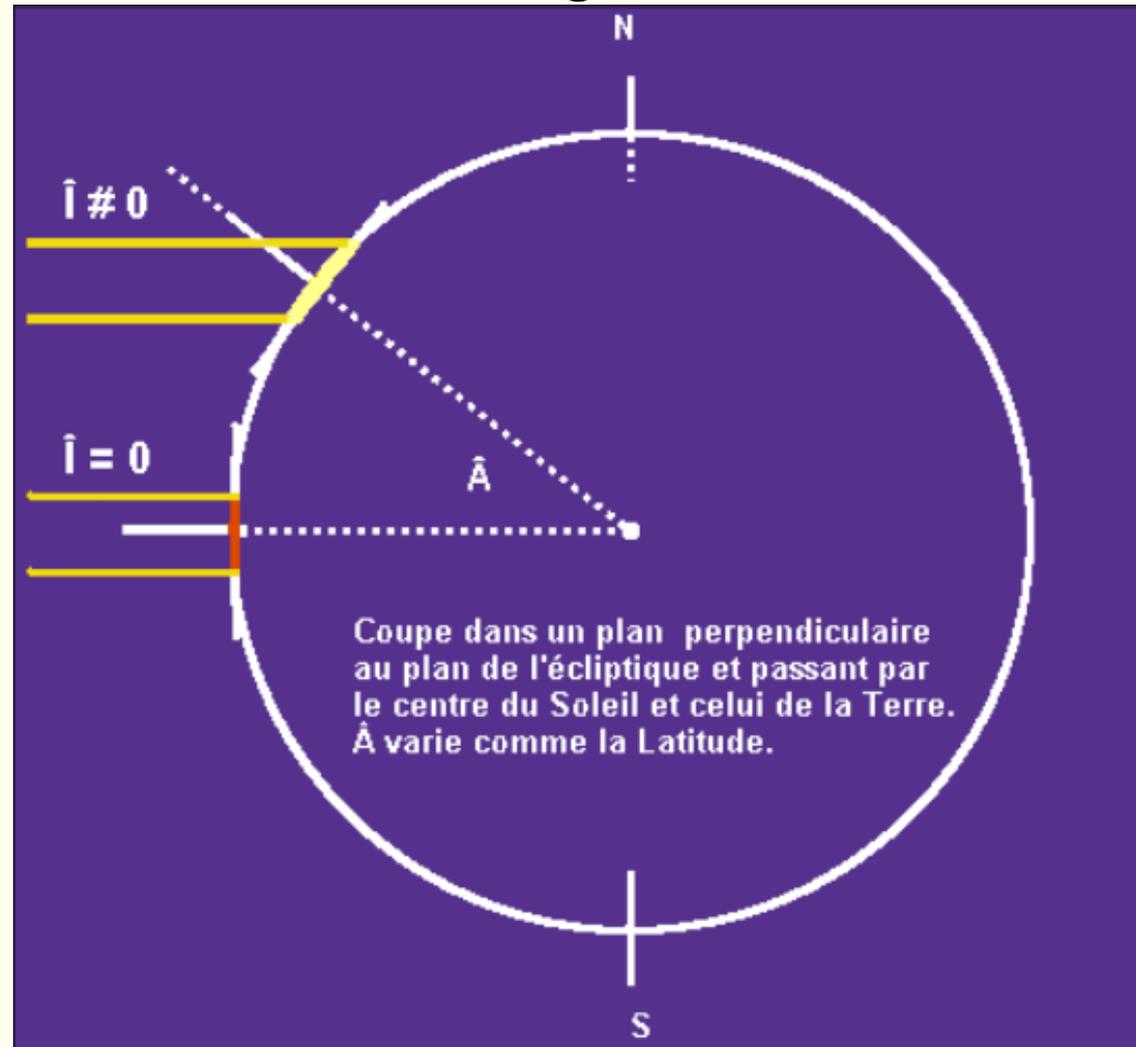
La proportion de la puissance totale, émise par le Soleil et atteignant la Terre, est déterminée par sa distance (d) au Soleil et par son rayon (r).

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.1- Le rayonnement solaire

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 à la surface et la direction du Soleil.

$$P = P_0 \cos(\hat{A})$$



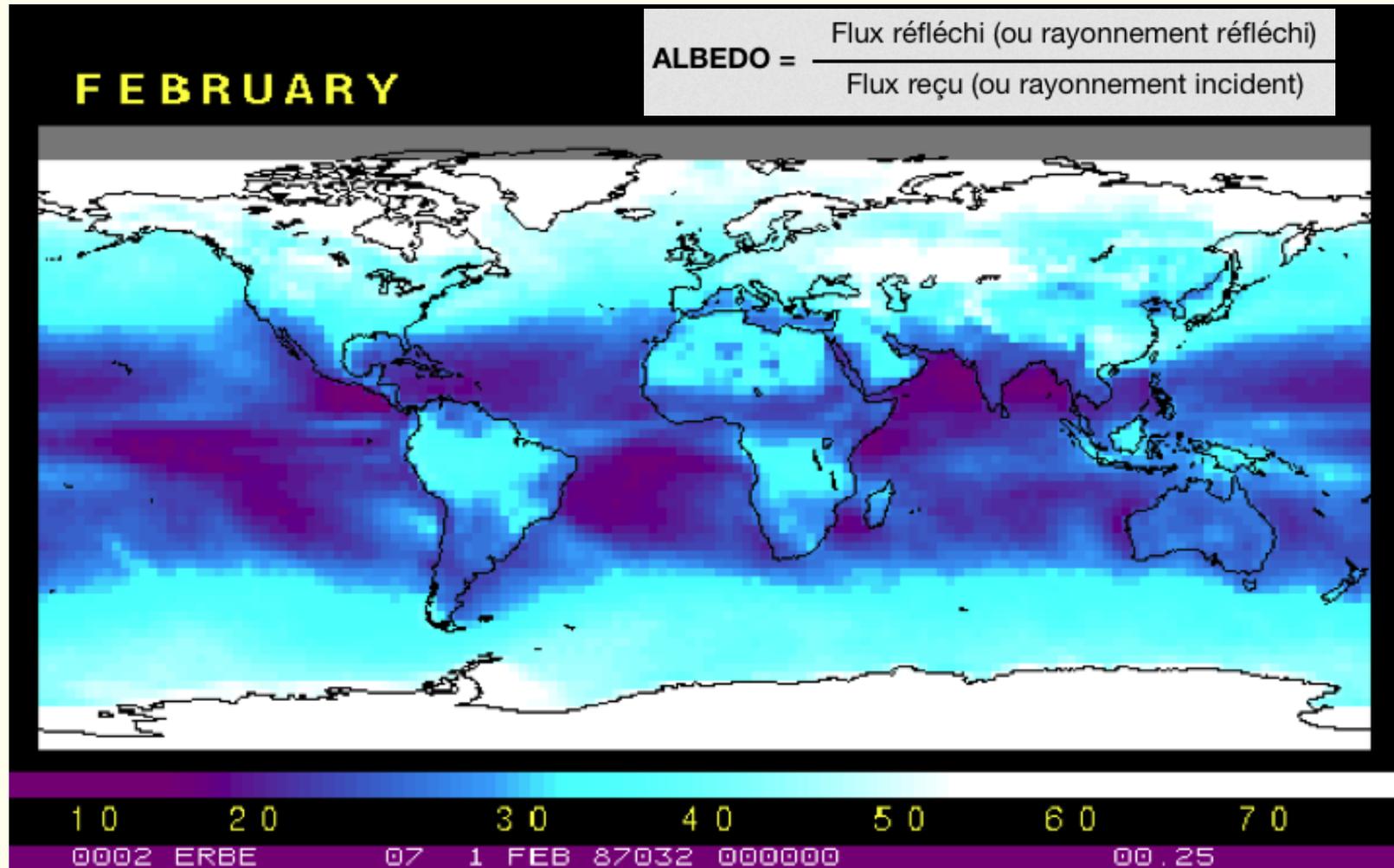
La puissance solaire reçue par unité de surface terrestre dépend donc :

- de l'heure (variation diurne) ;
- du moment de l'année (variation saisonnière) ;
- de la latitude (zonation climatique).

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

Une fraction de la puissance solaire incidente, 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.

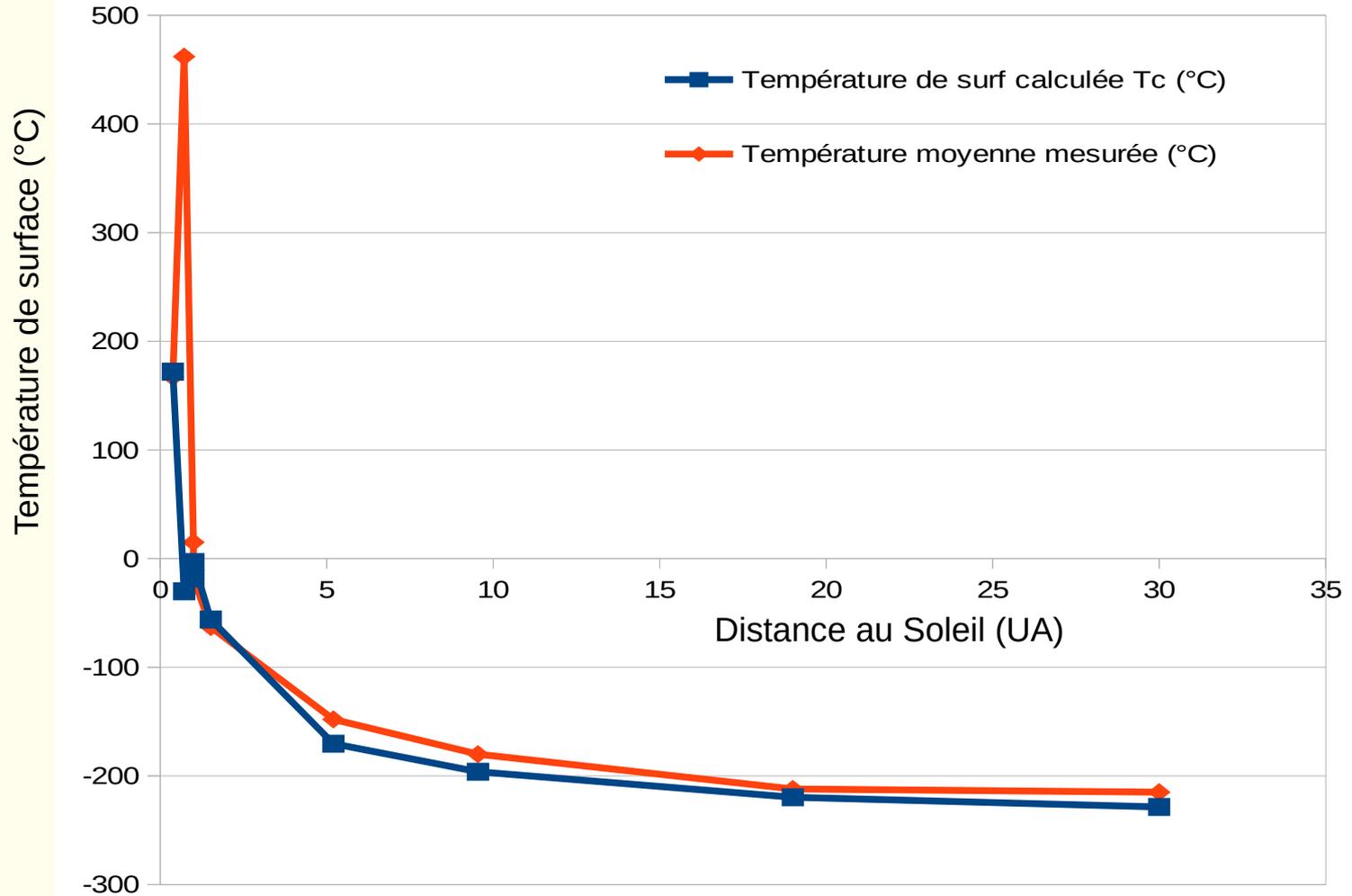


**La Terre reçoit le rayonnement solaire et émet elle-même un rayonnement.**

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

Vu en TP

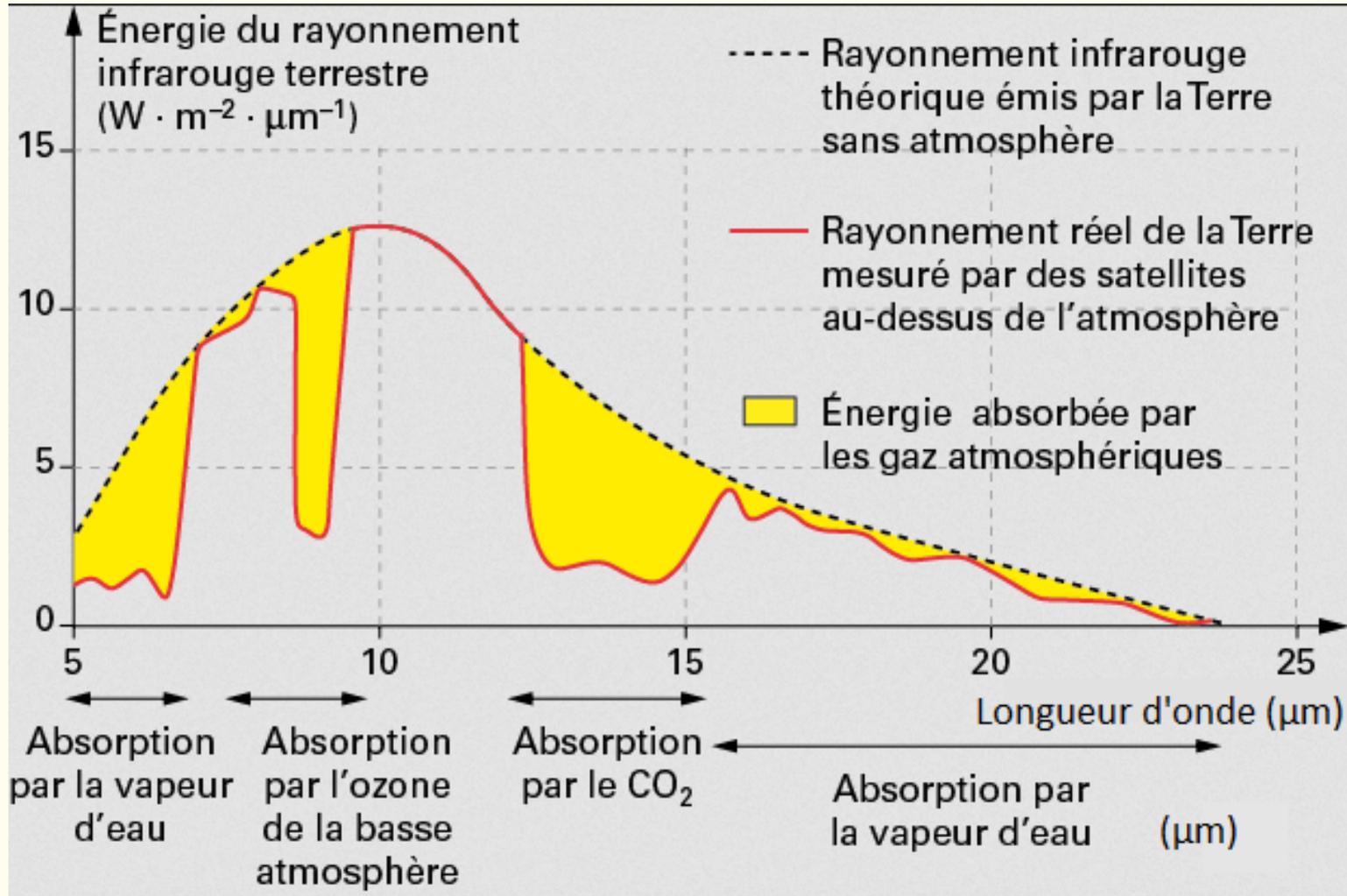


Température de surface des planètes  
en fonction de la distance au Soleil

Albédo et distance par rapport au Soleil ne suffisent pas à modéliser la température de surface des planètes

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

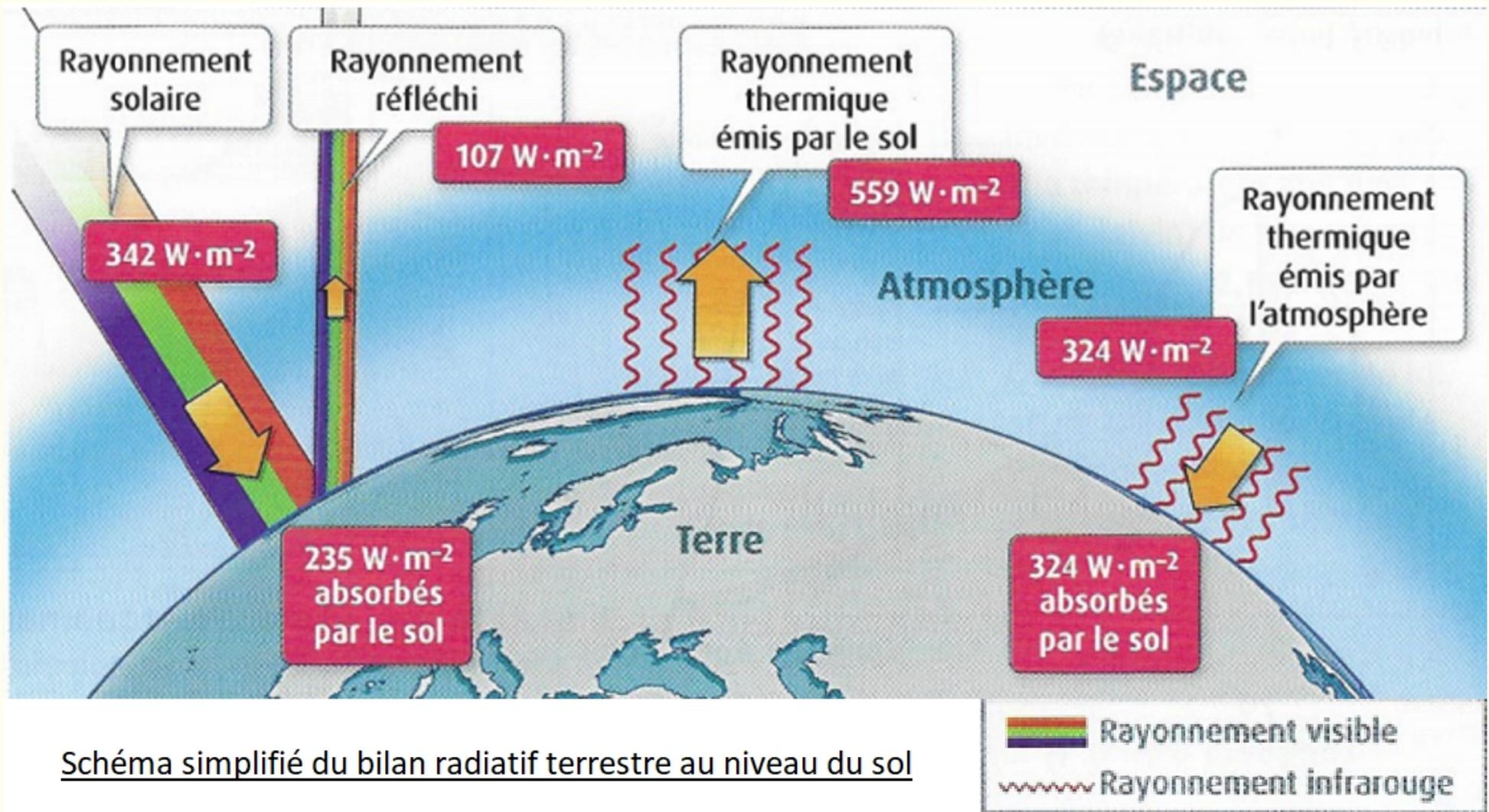


La surface terrestre émet un rayonnement électromagnétique dans le domaine infra-rouge (longueur d'onde voisine de 10  $\mu\text{m}$ )

La puissance émise par unité de surface augmente avec la température du sol. Une partie de cette puissance est absorbée par l'atmosphère.

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre



Un équilibre dynamique est atteint lorsque la surface terrestre reçoit au total une puissance moyenne égale à celle qu'elle émet.  
La température moyenne de la surface terrestre est alors constante.

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

La surface terrestre 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 du sol.

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

La puissance reçue par la surface terrestre 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 dynamique est atteint lorsque la surface terrestre reçoit au total une puissance moyenne égale à celle qu'elle émet.  
La température moyenne de la surface terrestre est alors constante.**

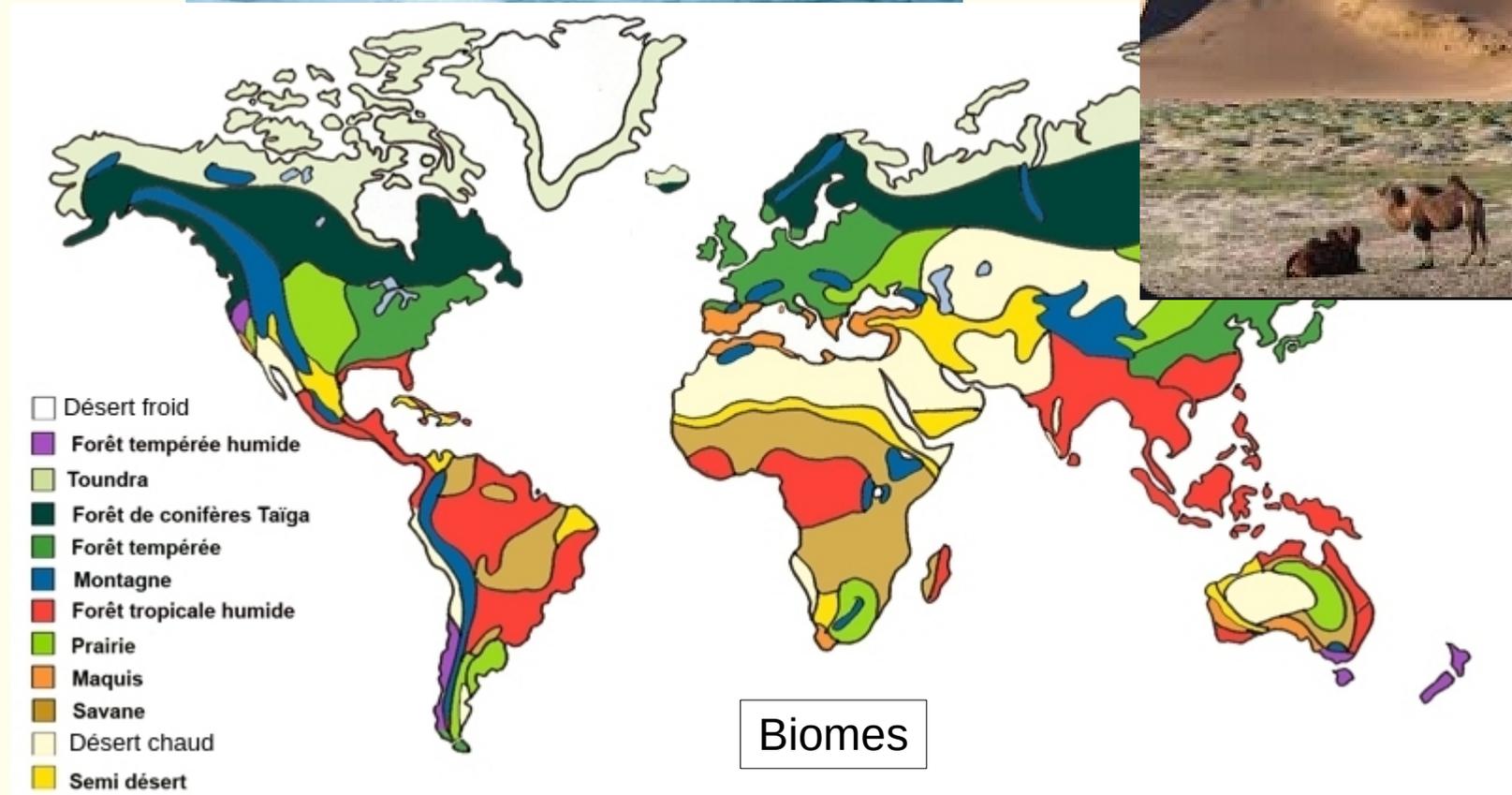
# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

Ours polaire



Chameaux de Mongolie



**Le bilan radiatif conditionne le milieu de vie.**

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

Conditions:

Latitude 67° Nord

Albédo 65 %

CO<sub>2</sub> 426 ppm

H<sub>2</sub>O<sub>vap</sub> faible

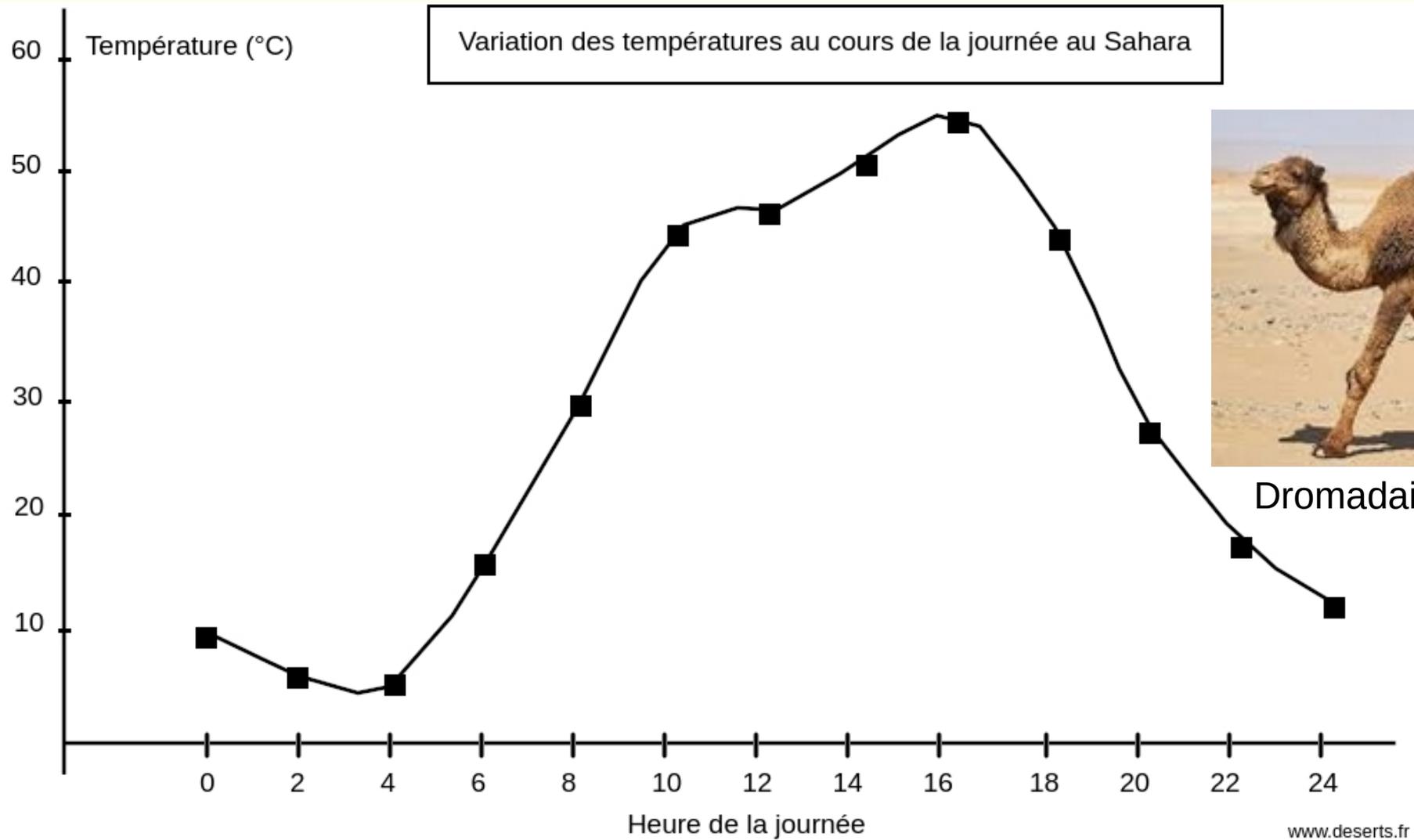


Ours polaire

**Le bilan radiatif conditionne le milieu de vie.**

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre



**Le bilan radiatif conditionne le milieu de vie.**

# T2 - Le Soleil, notre source d'énergie

## 2.2 - Le bilan radiatif terrestre

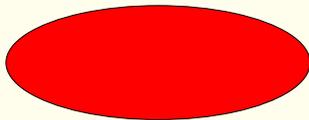
Conditions:

Latitude 20° Nord

Albédo 40 %

CO<sub>2</sub> 426 ppm

H<sub>2</sub>O<sub>vap</sub> très faible



Dromadaire saharien

**Le bilan radiatif conditionne le milieu de vie.**