

- Donc la Terre reçoit $P_T = (1 - 0,30) \cdot P_0 = 239,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

Si on applique la loi de Stefan-Boltzmann $P_T = \frac{\phi}{S} = \sigma \cdot T^4$, on en déduit la température de surface de la Terre : $T = \left(\frac{P_T}{\sigma}\right)^{1/4} = 254,9 \text{ K} = -18,2^\circ\text{C}$.

- En fait la température de surface de la Terre est d'en moyenne 15°C . C'est l'absorption, par l'atmosphère, d'une partie du rayonnement (IR) émis par la Terre qui est responsable de cette différence de température : c'est **l'effet de serre**.

Cet effet de serre naturel permet à la surface de la Terre de récupérer une partie de l'énergie thermique qu'elle rayonne, contribuant ainsi à son réchauffement.

En tenant compte de l'effet de serre, la Terre reçoit un flux surfacique thermique $P = \sigma \cdot T^4$:

$$P = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (273,15 + 15)^4 = 390,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}.$$

$239,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ proviennent du rayonnement solaire et $390,9 - 239,4 = 151,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ proviennent de l'effet de serre.

- L'atmosphère absorbe environ 45 % du rayonnement terrestre. Donc les $151,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ proviennent d'un rayonnement incident égal à $151,5/0,45 = 336,7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.
 $336,7 - 151,5 = 185,2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ repartent vers l'espace.
- La température de la surface de la Terre étant constante, il y a donc un équilibre entre le rayonnement reçu ($239,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$) et le rayonnement émis ($185,2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} + 54,2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ de rayonnement émis par la Terre sans effet de serre).

