

Modélisation de l'effet de l'humidité : chaleur latente

1. Principe physique

Lorsque de l'eau s'évapore à la surface de la Terre, elle absorbe une quantité importante d'énergie thermique, appelée **chaleur latente de vaporisation**, sans changement de température. Cette chaleur est ensuite restituée à l'air lors de la **condensation**, par exemple dans la formation des nuages.

La chaleur latente de vaporisation de l'eau vaut :

$$L_v = 2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

2. Formule de puissance thermique

On peut modéliser cette énergie par une **puissance surfacique** liée à l'évaporation (ou à la condensation) :

$$P_{\text{latente}} = L_v \cdot \phi_{\text{evap}}$$

où :

- P_{latente} est la puissance thermique surfacique (W/m^2),
- L_v est la chaleur latente de vaporisation (J/kg),
- ϕ_{evap} est le flux massique d'eau évaporée ($\text{kg/m}^2/\text{s}$).

3. Ordres de grandeur de ϕ_{evap}

- Zone humide (forêt, océan tropical) : $\phi_{\text{evap}} \approx 1 \times 10^{-5}$ à $3 \times 10^{-5} \text{ kg/m}^2/\text{s}$
- Zone tempérée : $\phi_{\text{evap}} \approx 2 \times 10^{-6}$ à $1 \times 10^{-5} \text{ kg/m}^2/\text{s}$
- Désert : $\phi_{\text{evap}} \approx 1 \times 10^{-7}$ à $5 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2/\text{s}$