

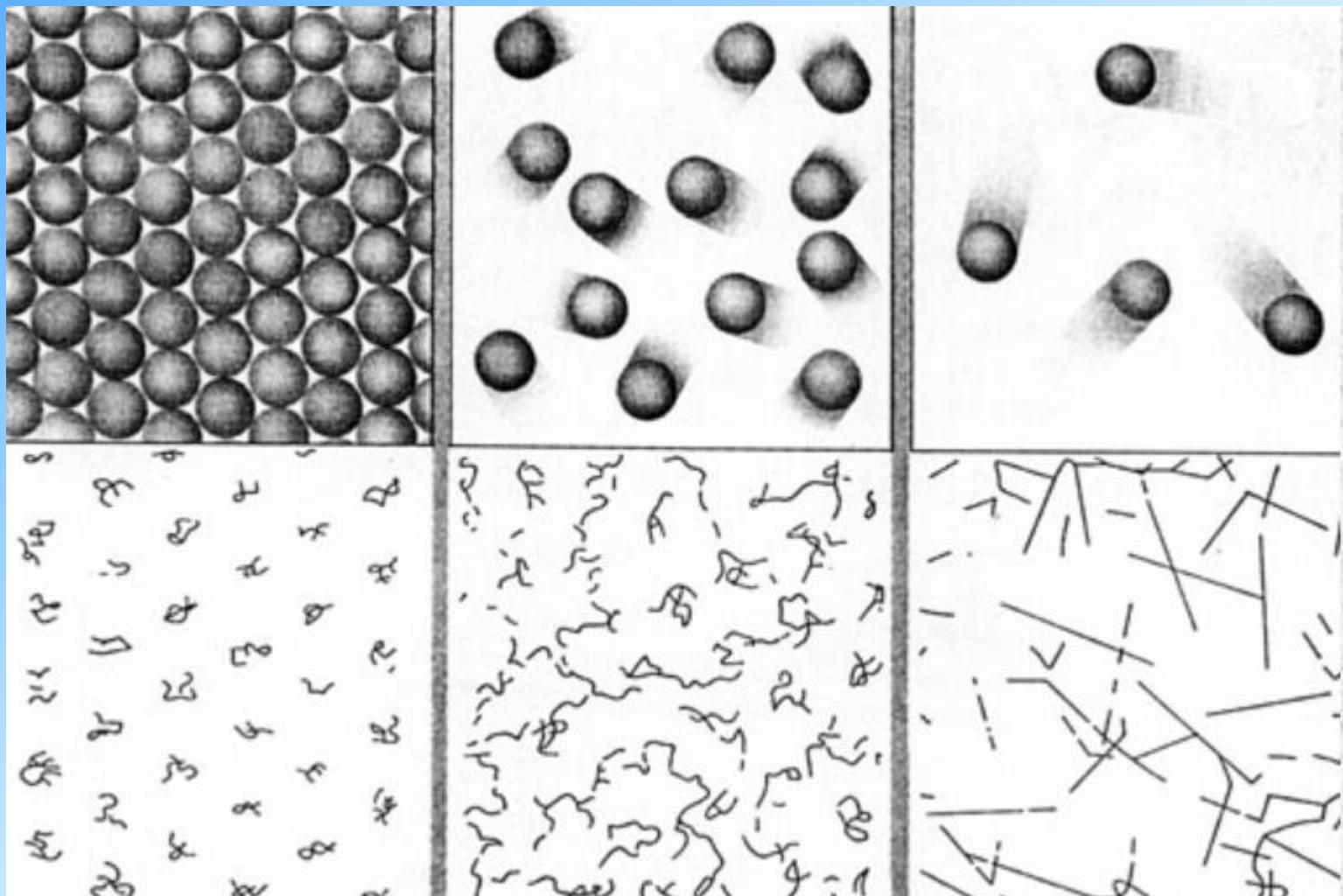
Thermique



solide

liquide

gaz





Mouvements

Température et $E_{c,micro}$

La température traduit l'énergie d'agitation des molécules.

Augmenter la température d'un corps revient donc à augmenter l'agitation moléculaire.

Exemple pour les gaz parfaits :

$$E_{c,micro} = N \times \frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle = \frac{3}{2} N k_B T$$

Constante de Boltzmann : $k_B = 1,3807 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

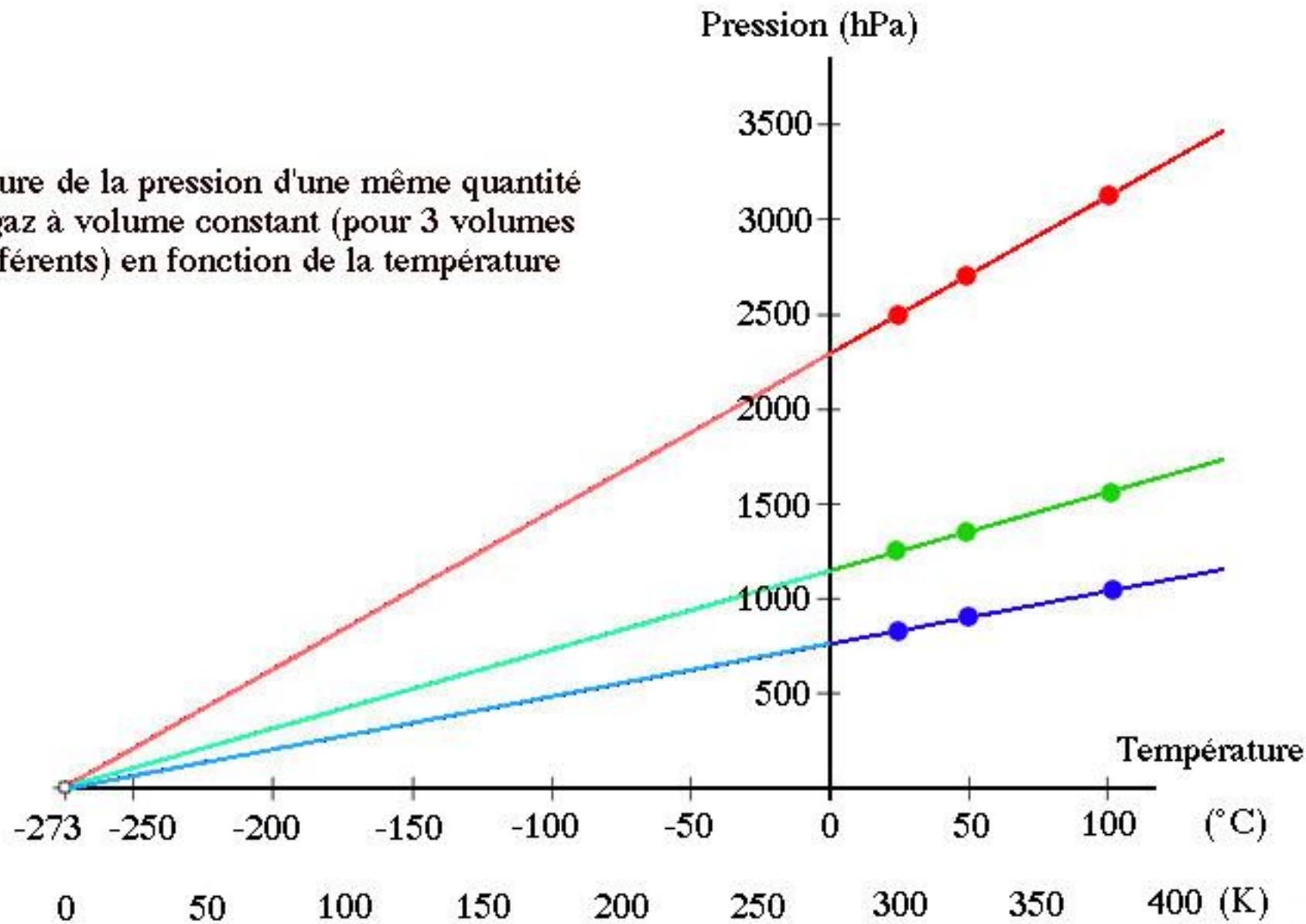
Constante d'Avogadro : $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

T Température absolue ; l'échelle Kelvin :

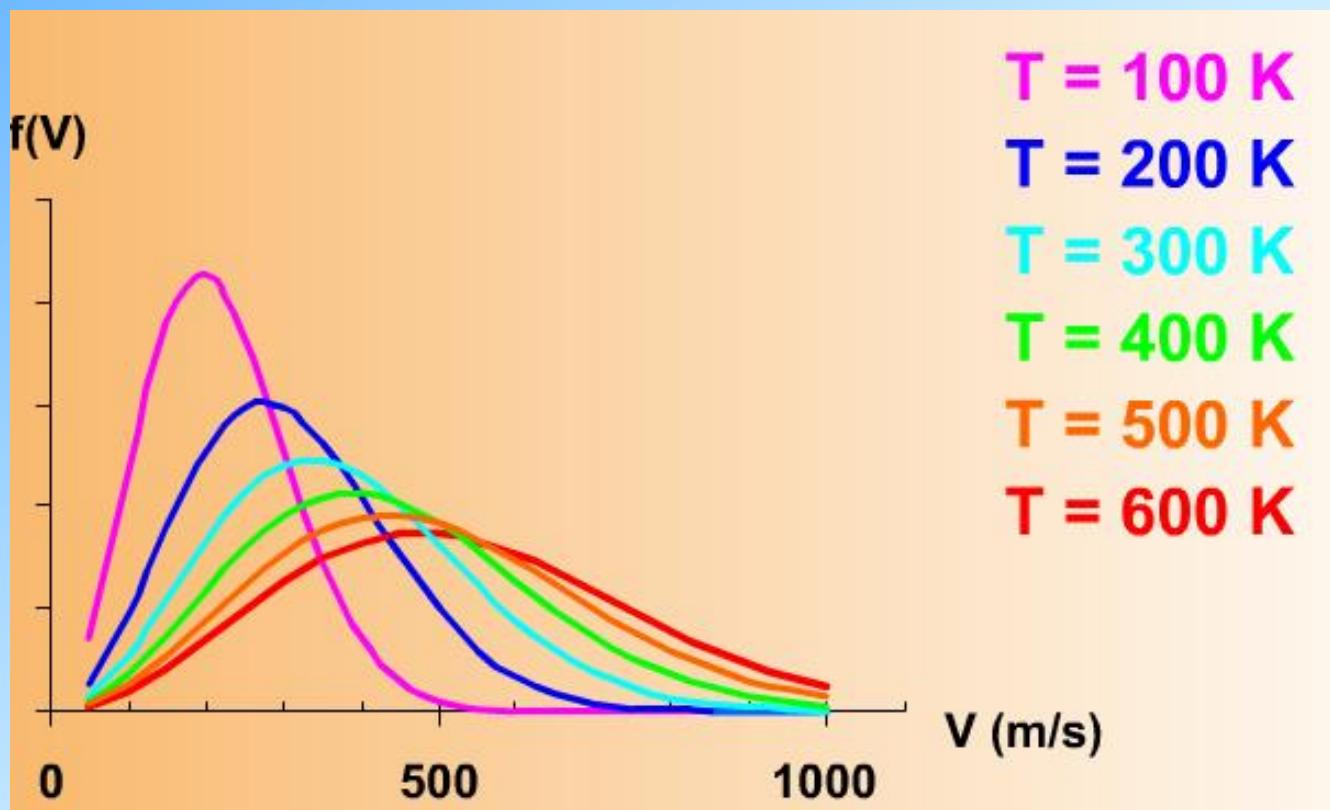
Cette échelle considère que la limite inférieure d'agitation des molécules (vitesse limite nulle) se situe à $-273,15^\circ\text{C}$ soit 0 K. On note les températures dans l'échelle Kelvin K, on utilise le symbole **T**

$$T = \theta + 273,15 \quad (\text{unités : } T \text{ en K (Kelvin), } \theta \text{ en } {}^\circ\text{C (degré Celsius)})$$

Mesure de la pression d'une même quantité de gaz à volume constant (pour 3 volumes différents) en fonction de la température



Influence de la température sur la vitesse moyenne des molécules



Energie interne, énergie mécanique, énergie totale

L'énergie totale ou globale d'un système peut s'écrire :

$$E_{\text{globale}} = \sum E_{c,\text{macro}} + \sum E_{p,\text{macro}} + \sum E_{c,\text{micro}} + \sum E_{p,\text{micro}}$$

La somme des **énergies macroscopiques** constitue l'énergie mécanique **E_m** du système :

$$E_m = \sum E_{c,\text{macro}} + \sum E_{p,\text{macro}}$$

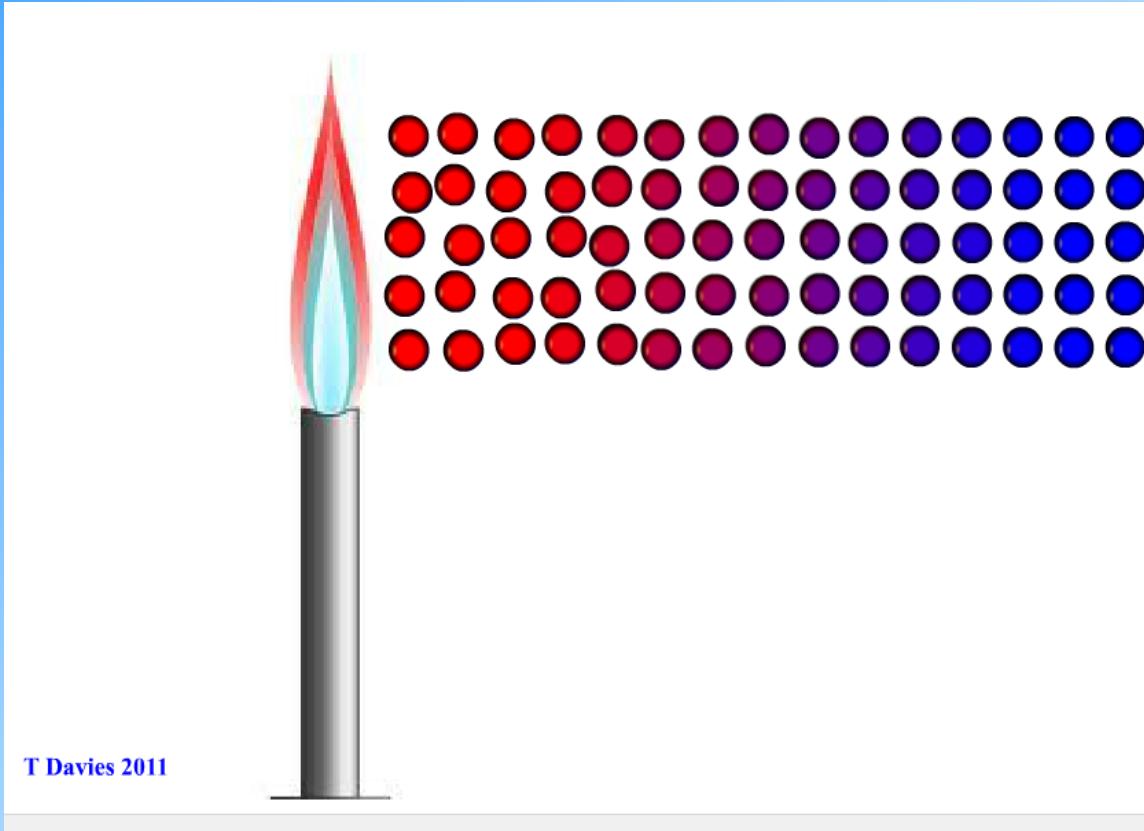
Les énergies potentielles correspondent aux forces d'interaction conservatives macroscopiques : gravitationnelle, électrique.

La somme des **énergies microscopiques** constitue l'énergie interne **U** du système :

$$U = \sum E_{c,\text{micro}} + \sum E_{p,\text{micro}}$$

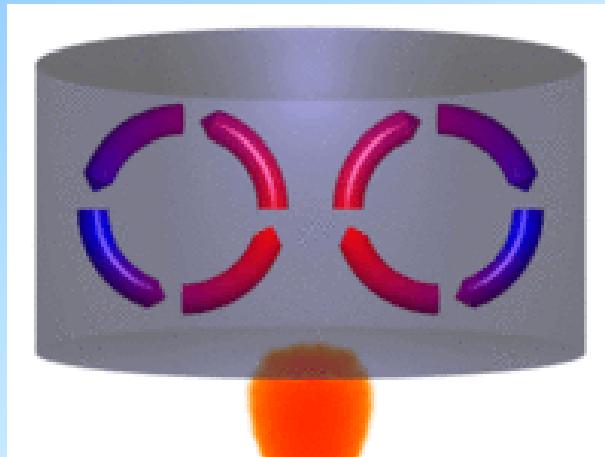
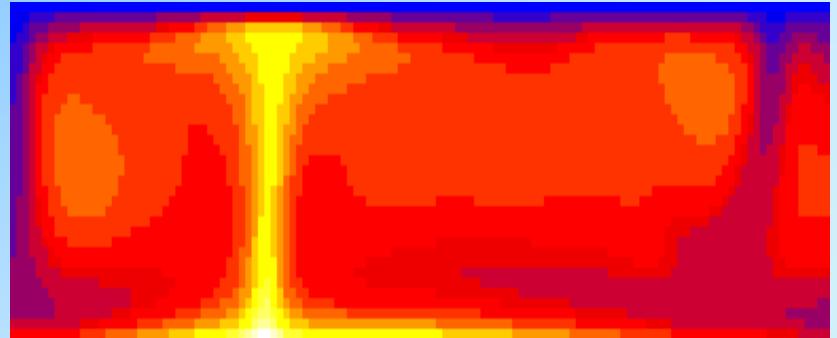
$\Sigma E_{c,\text{micro}}$: **mouvements moléculaires** (translation, vibration, rotation moléculaires ; **mouvements atomiques** intramoléculaires...)

$\Sigma E_{p,\text{micro}}$: **interactions** entre molécules ou ions, interactions intramoléculaires, interactions intra-atomiques, interactions nucléaires...)



Transfert par conduction

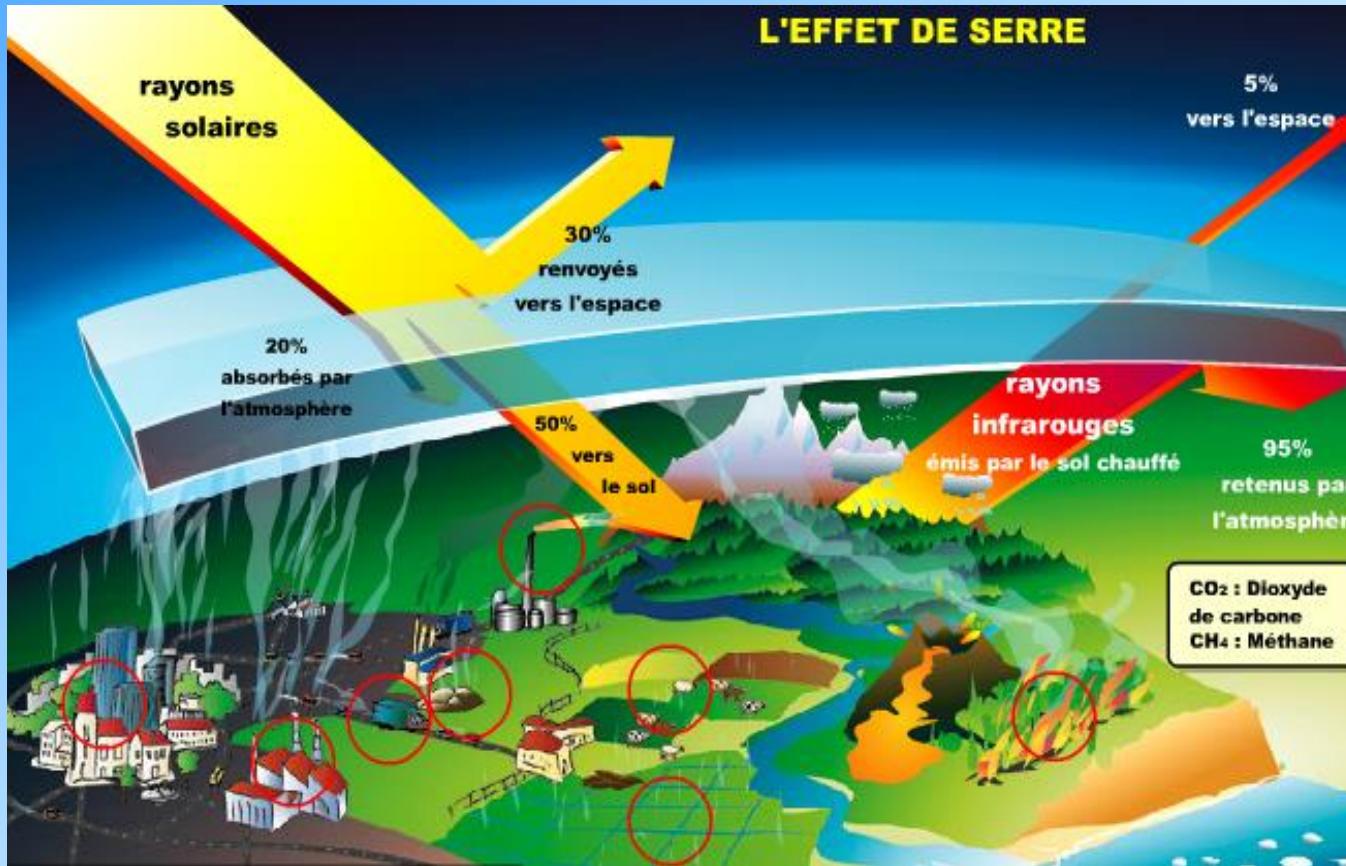
Par convection



*Greg Houseman
Institute of Geophysics and Tectonics
School of Earth and Environment
University of Leeds*

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Convection>

Par rayonnement



<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/climat-environnement/effet-de-serre.aspx>