

I - INTRODUCTION

II – PHENOMENES PHYSIQUES

4°) Convection Thermique

5°) Déformation

6°) Fusion - Cristallisation

7°) Erosion - Sédimentation

CONVECTION THERMIQUE



Equation d'état

$$\rho = \rho_0 \{ 1 - \alpha (T - T_0) \}$$

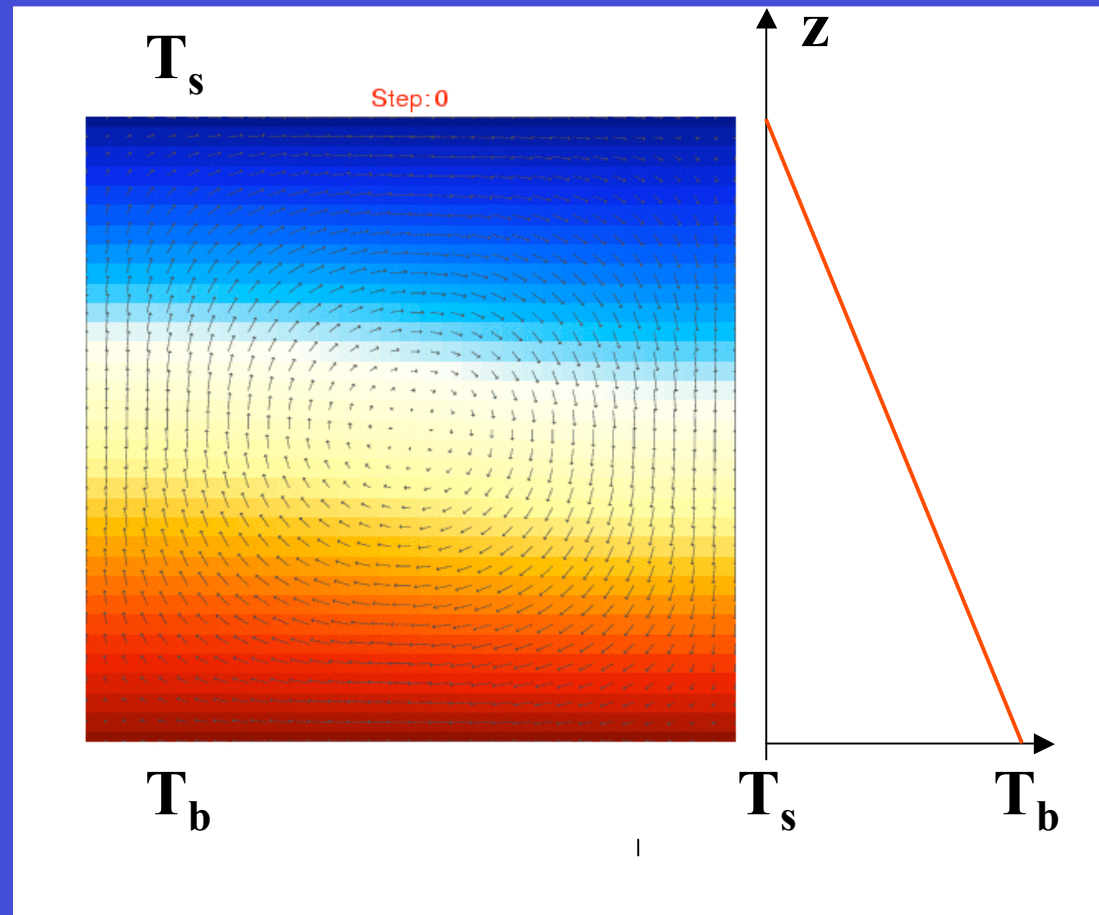
ρ décroît quand T croît .

Deux ingrédients nécessaires :
différence de température, pesanteur

Pourquoi et comment la Terre est-elle mise en mouvement ?

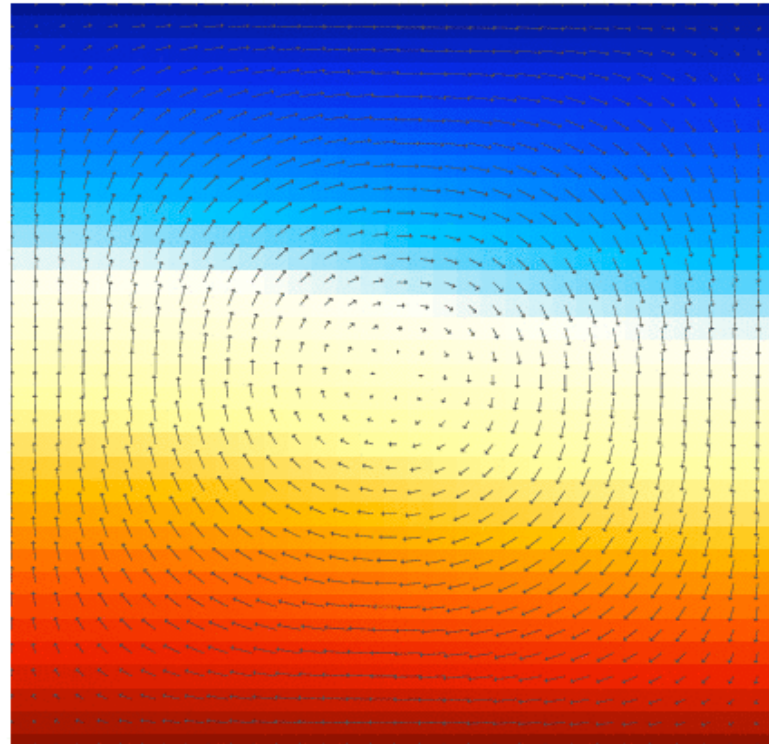
Créée à haute température, elle se refroidit.

Sa couche superficielle (froide) est dense : elle “coule”.

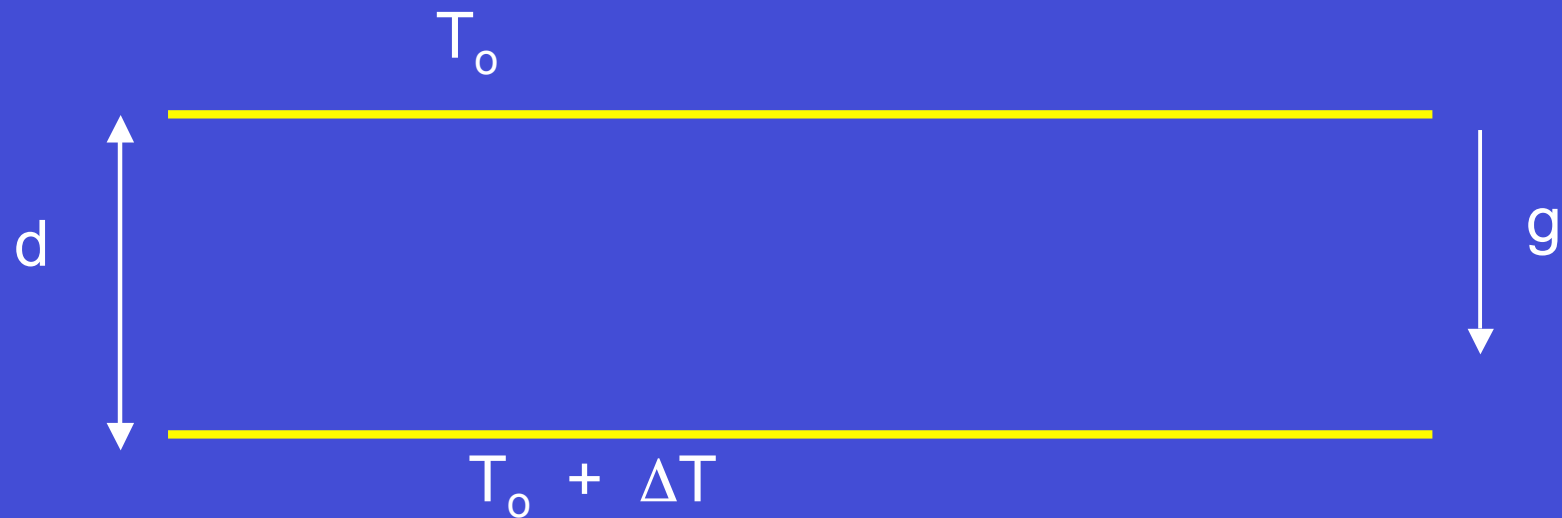


Mouvements de convection thermique

Step: 0



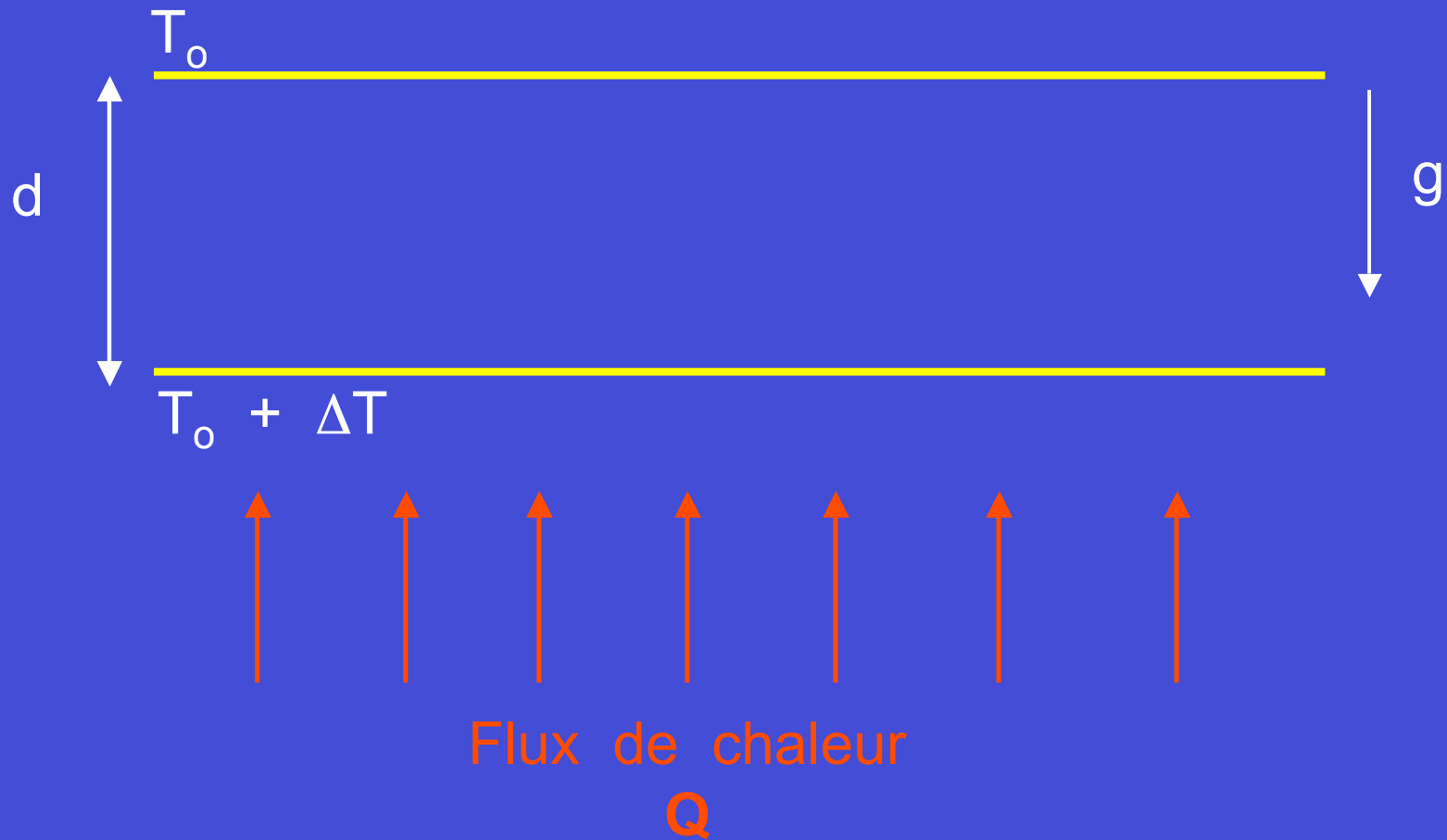
CONVECTION THERMIQUE



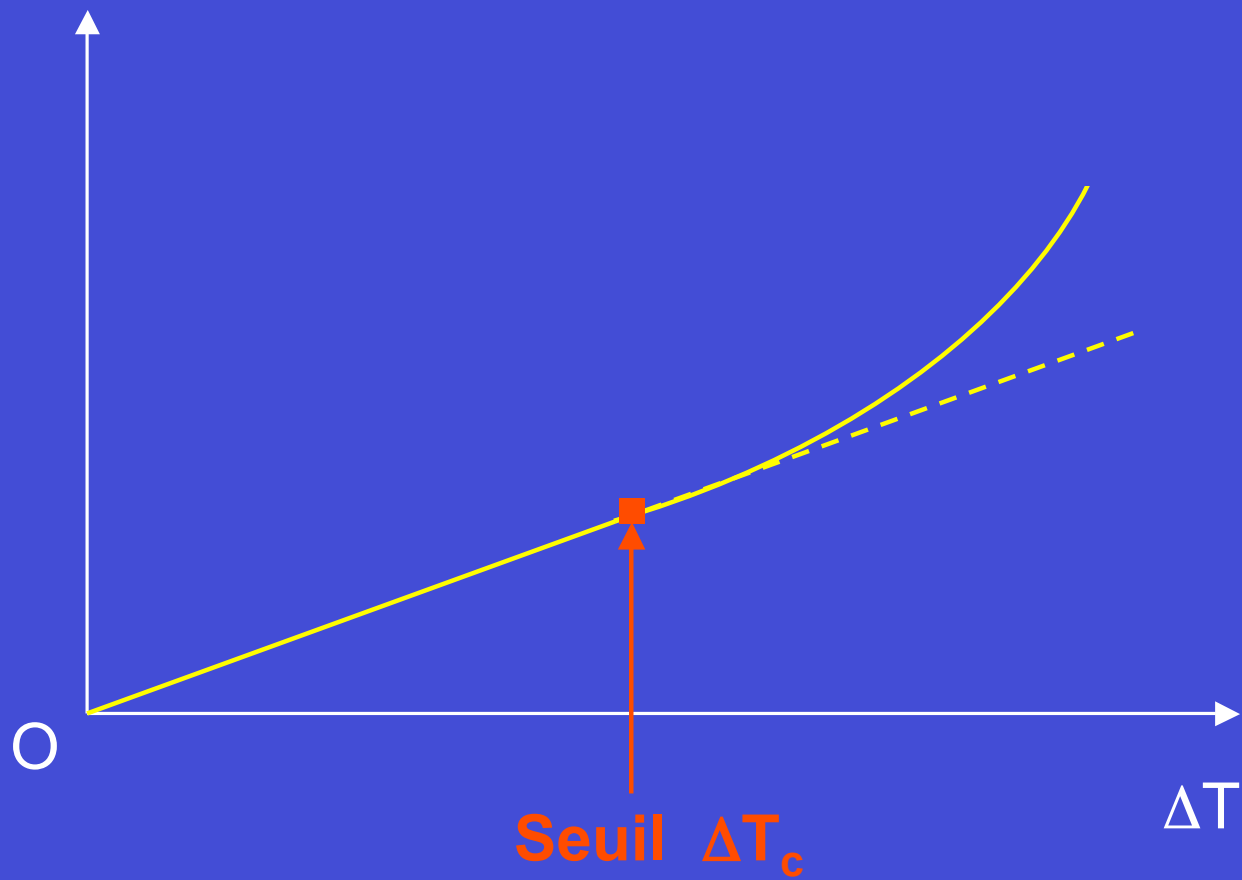
Plusieurs manières
de détecter
l'apparition de mouvements :

- (1) Flux de chaleur
- (2) Champ de température
- (3) Champ de vitesse

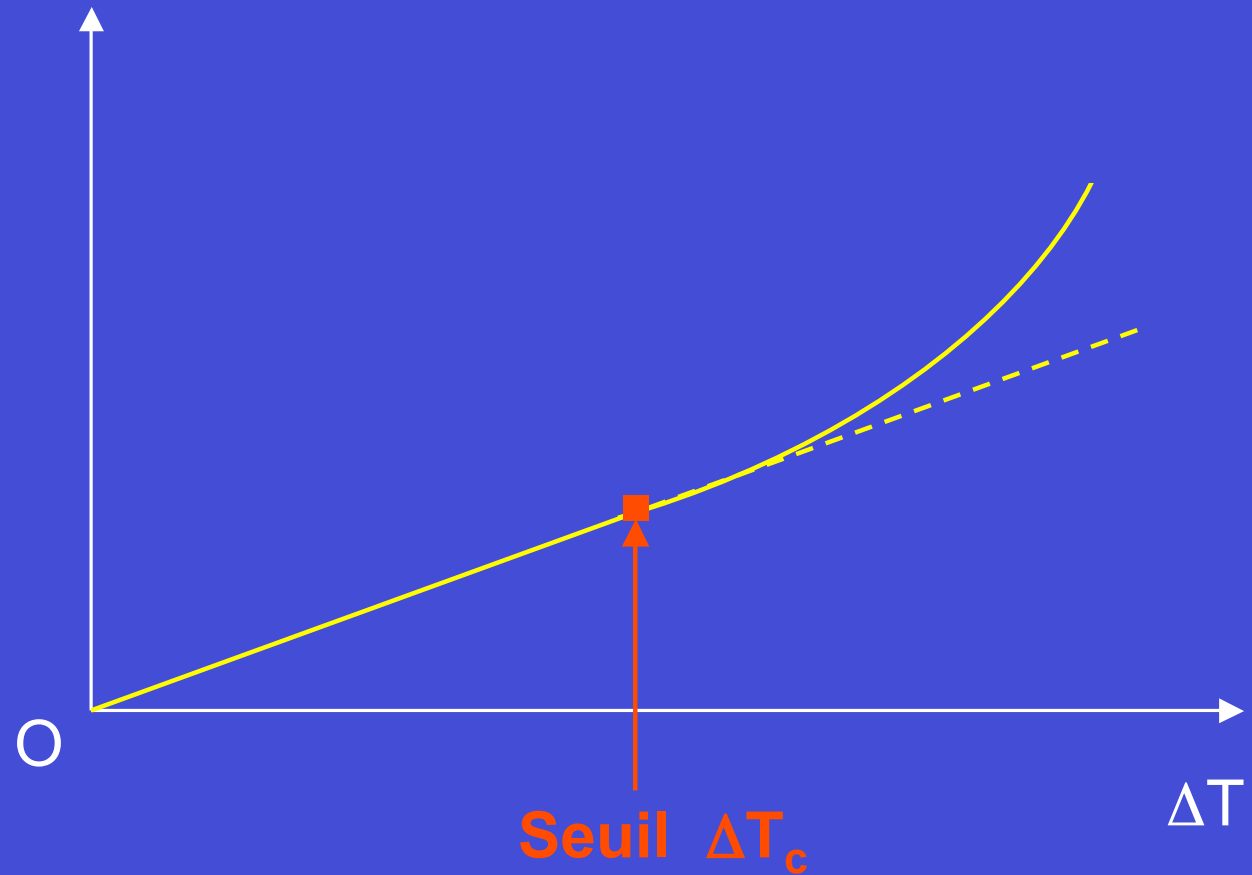
CONVECTION THERMIQUE



Q
(flux de chaleur)



Q
(flux de chaleur)



En fait, le seuil est défini par le nombre de Rayleigh:

$$Ra = \frac{g \alpha \Delta T_c d^3}{\kappa \nu} = R_c$$

Diffusivité thermique

Viscosité

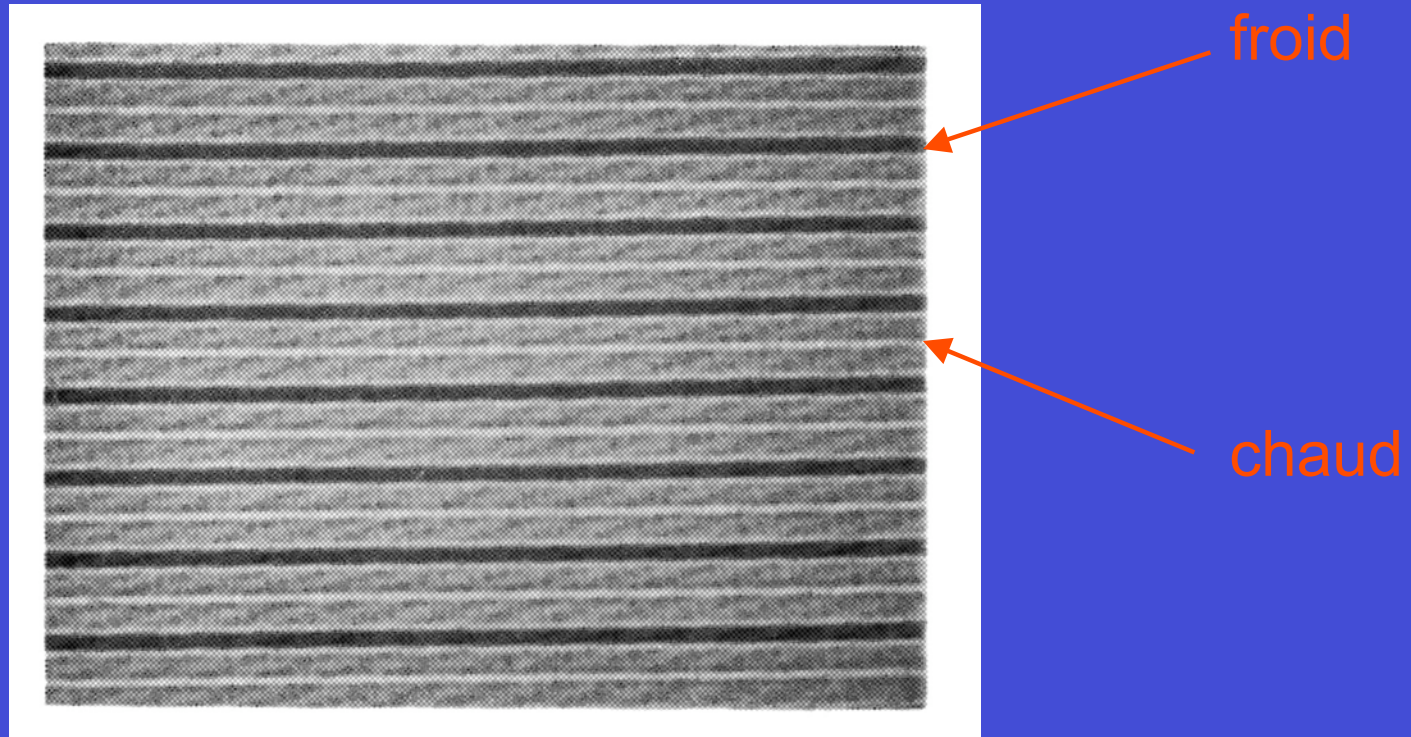
Le nombre de Rayleigh

$$Ra = \frac{g \alpha \Delta T_c d^3}{\kappa \nu}$$

Energie disponible (énergie potentielle)

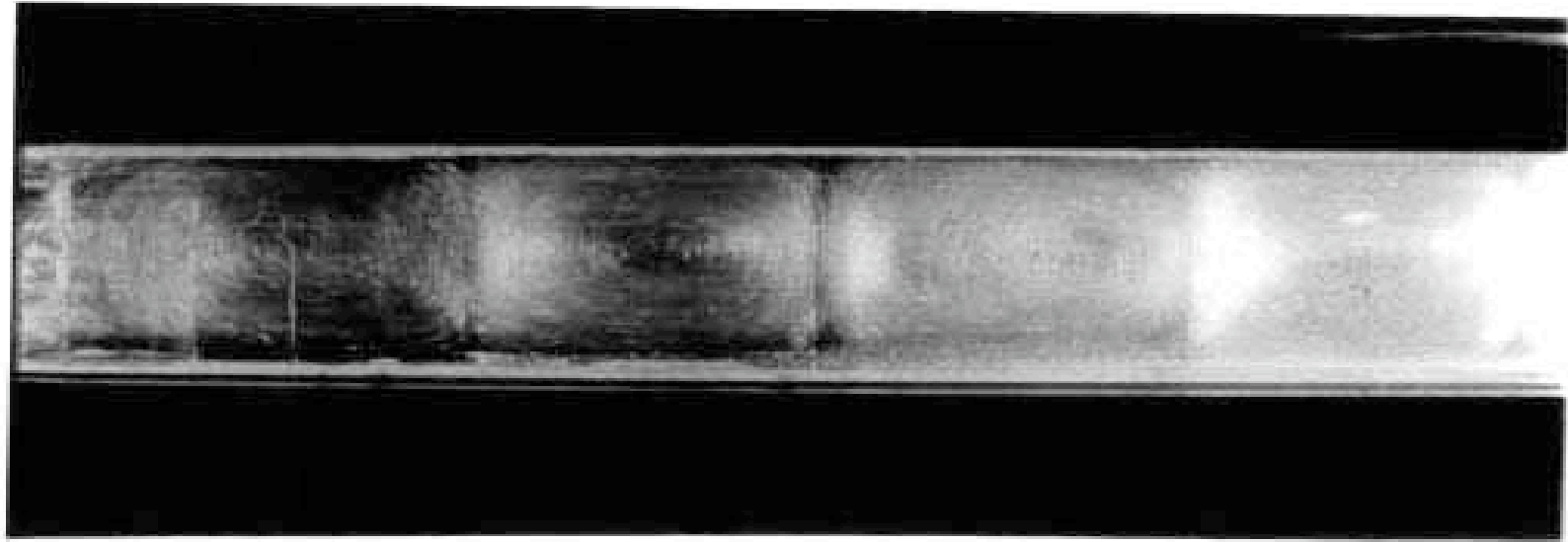
Energie dissipée (frottement + transport par conduction)

Vue du dessus
(structure dans un plan horizontal)



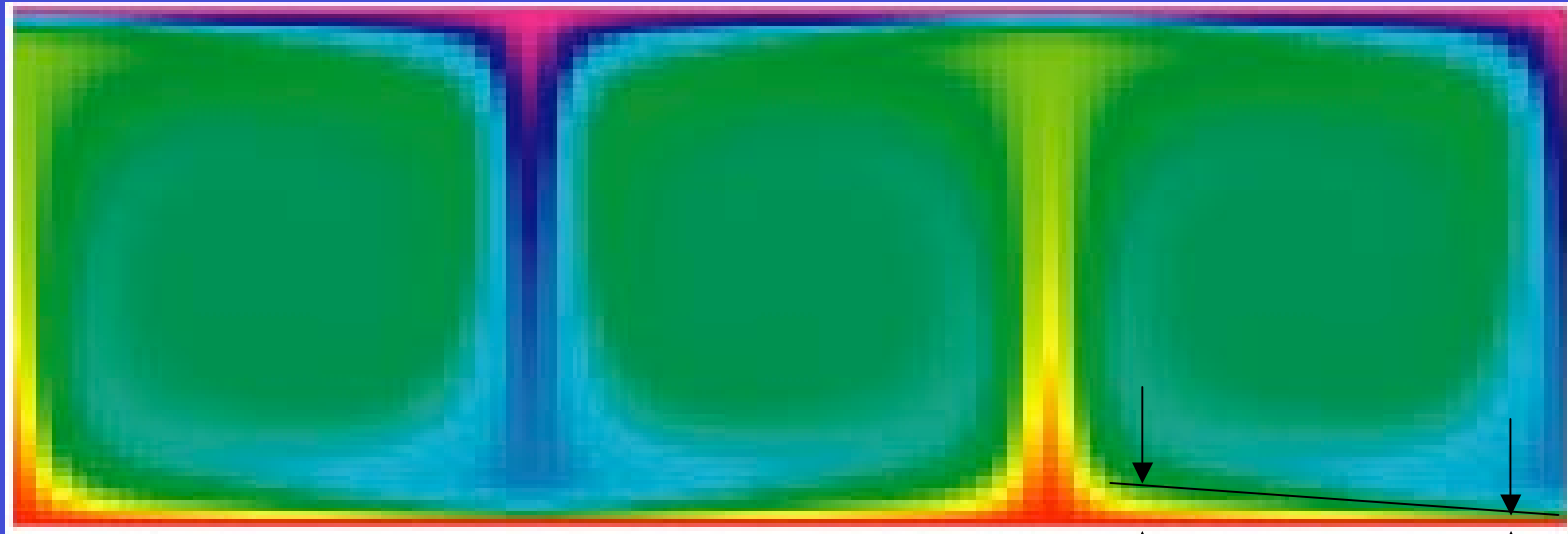
Visualisation du champ de température :
ombroscopie
(variations de l'indice de réfraction)

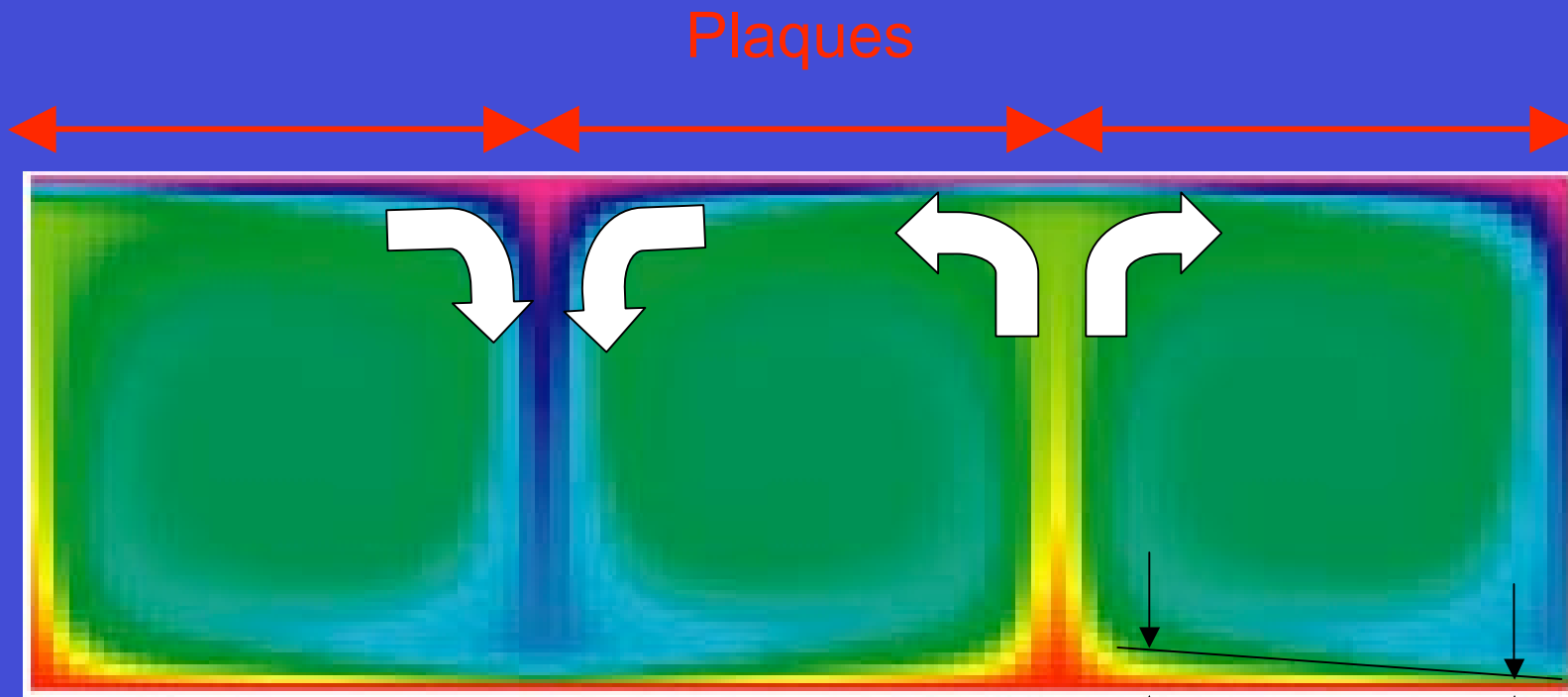
Dans un plan vertical : les rouleaux



Visualisation du champ de vitesse :
trajectoires de particules

Courants ascendants et courants descendants

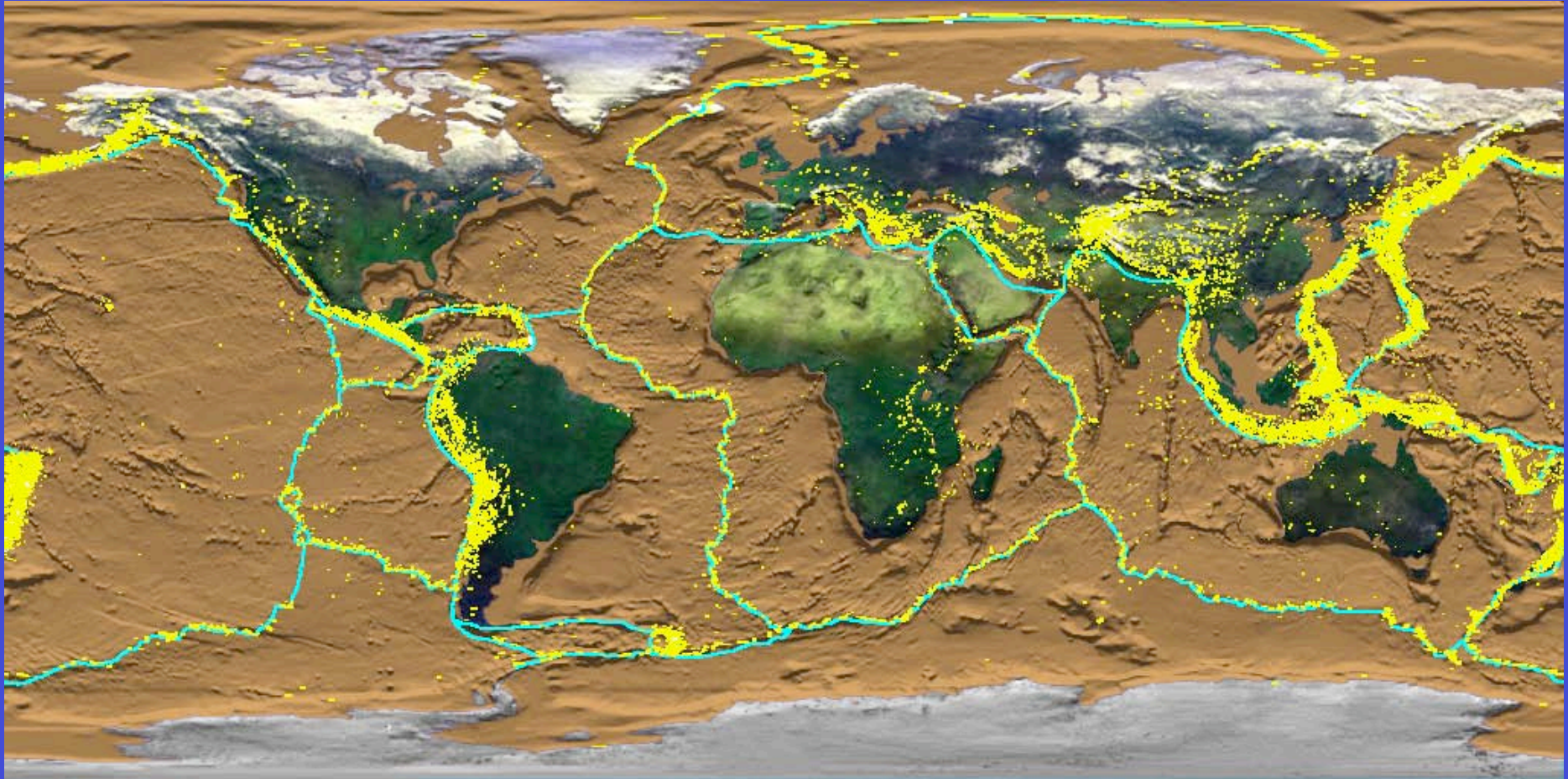




Ascendant : divergence (extension puis expansion des fonds)

Descendant : convergence (subduction puis collision continentale)

Les frontières des plaques



CONVECTION THERMIQUE



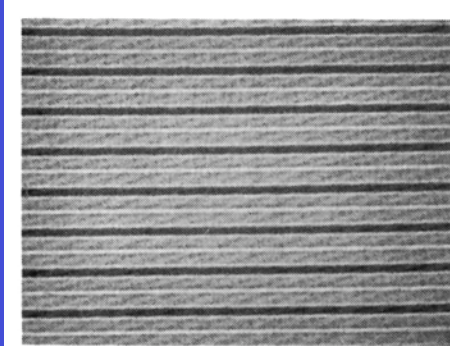
Différents régimes
en fonction
du nombre de Rayleigh.

Nombre de RAYLEIGH

Vue du dessus
(structure dans un plan horizontal)

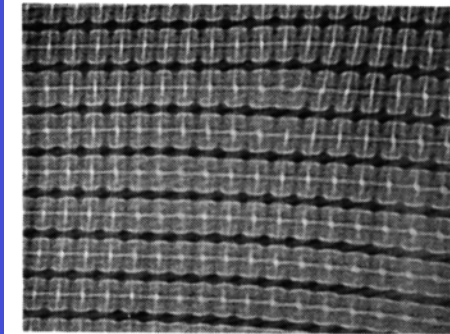
10^3

Rouleaux
parallèles



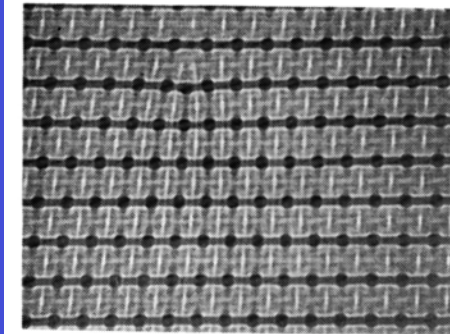
10^4

Régime
bimodal



10^5

Réticulé



A HAUT NOMBRE DE RAYLEIGH : PANACHES

