

I - INTRODUCTION

II – PHENOMENES PHYSIQUES

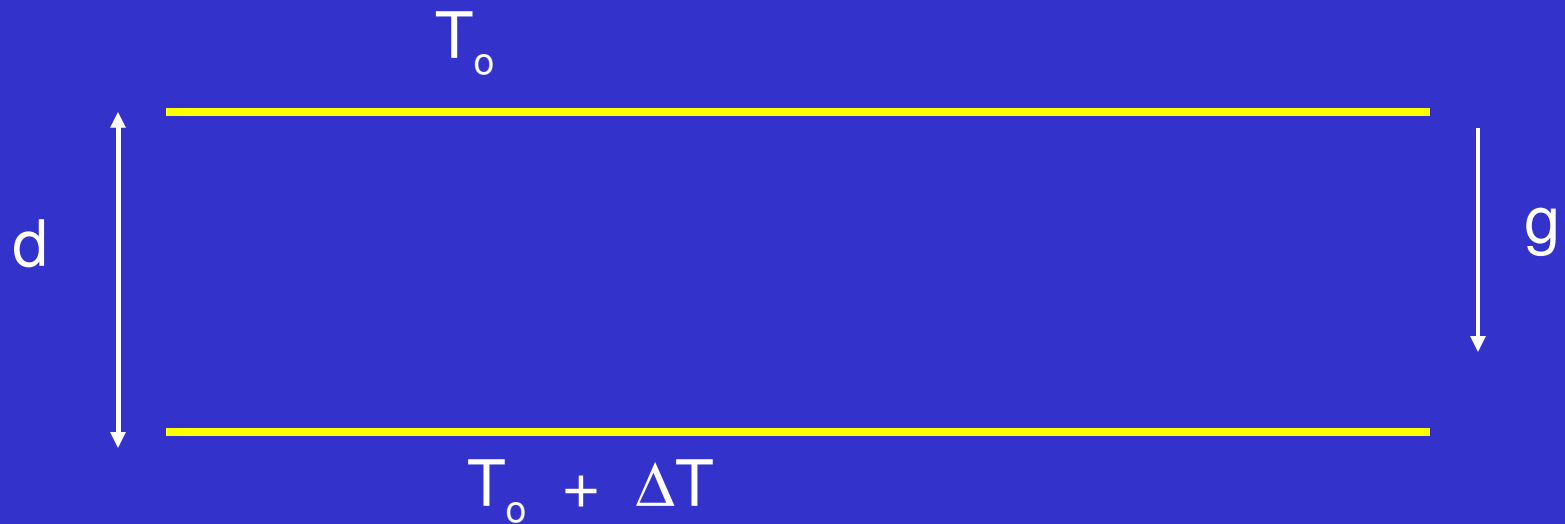
4°) Convection Thermique

5°) Déformation

6°) Fusion - Cristallisation

7°) Erosion - Sédimentation

CONVECTION THERMIQUE



Equation d'état

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

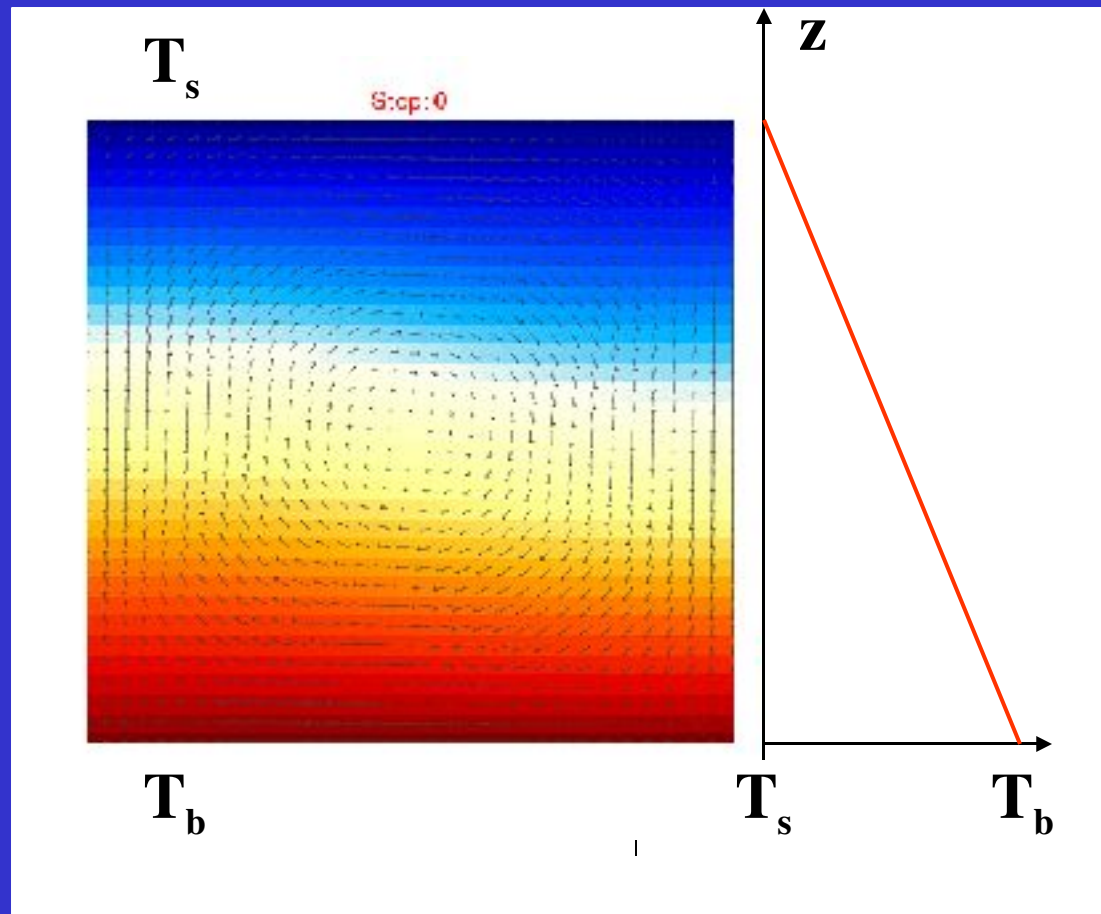
ρ décroît quand T croît .

Deux ingrédients nécessaires :
différence de température, pesanteur

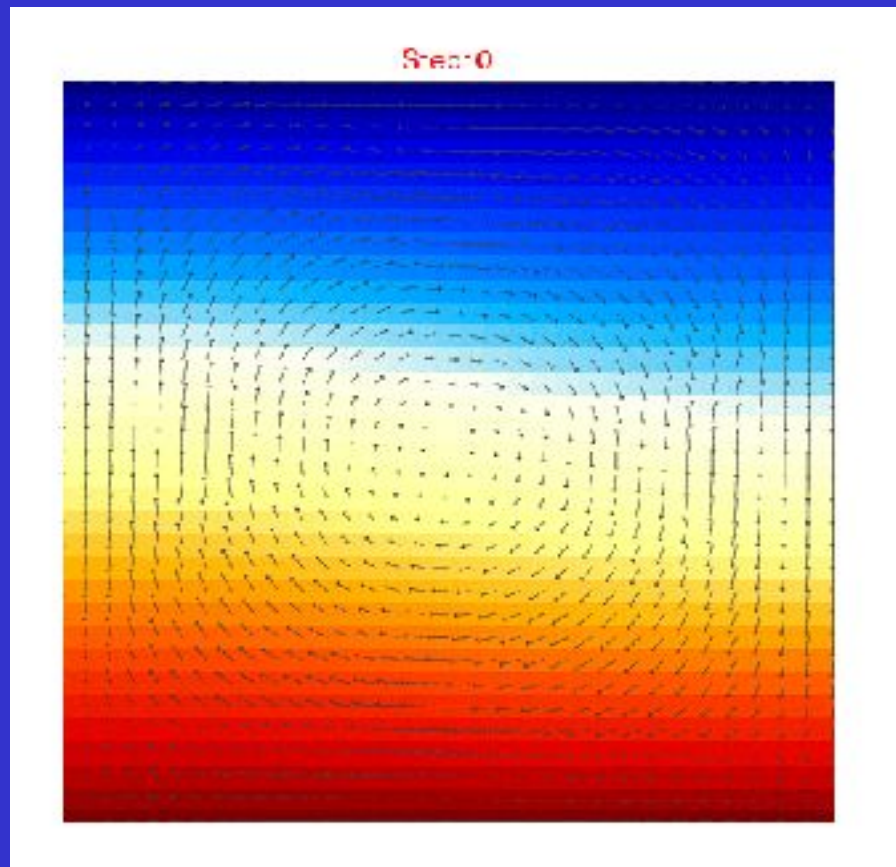
Pourquoi et comment la Terre est-elle mise en mouvement ?

Créée à haute température, elle se refroidit.

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



Mouvements de convection thermique



CONVECTION THERMIQUE



Plusieurs manières
de détecter

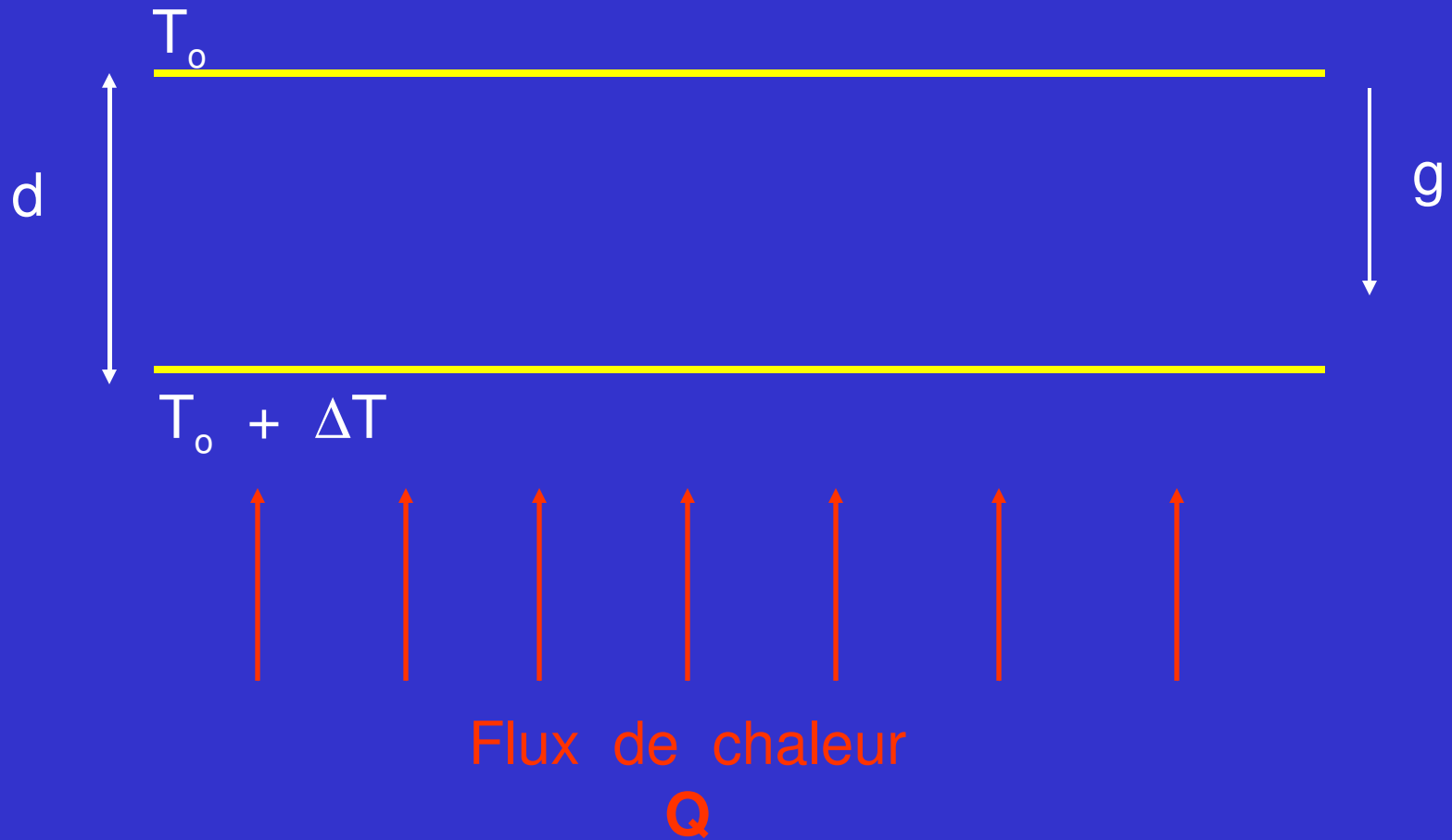
l'apparition de mouvements :

(4) Flux de chaleur

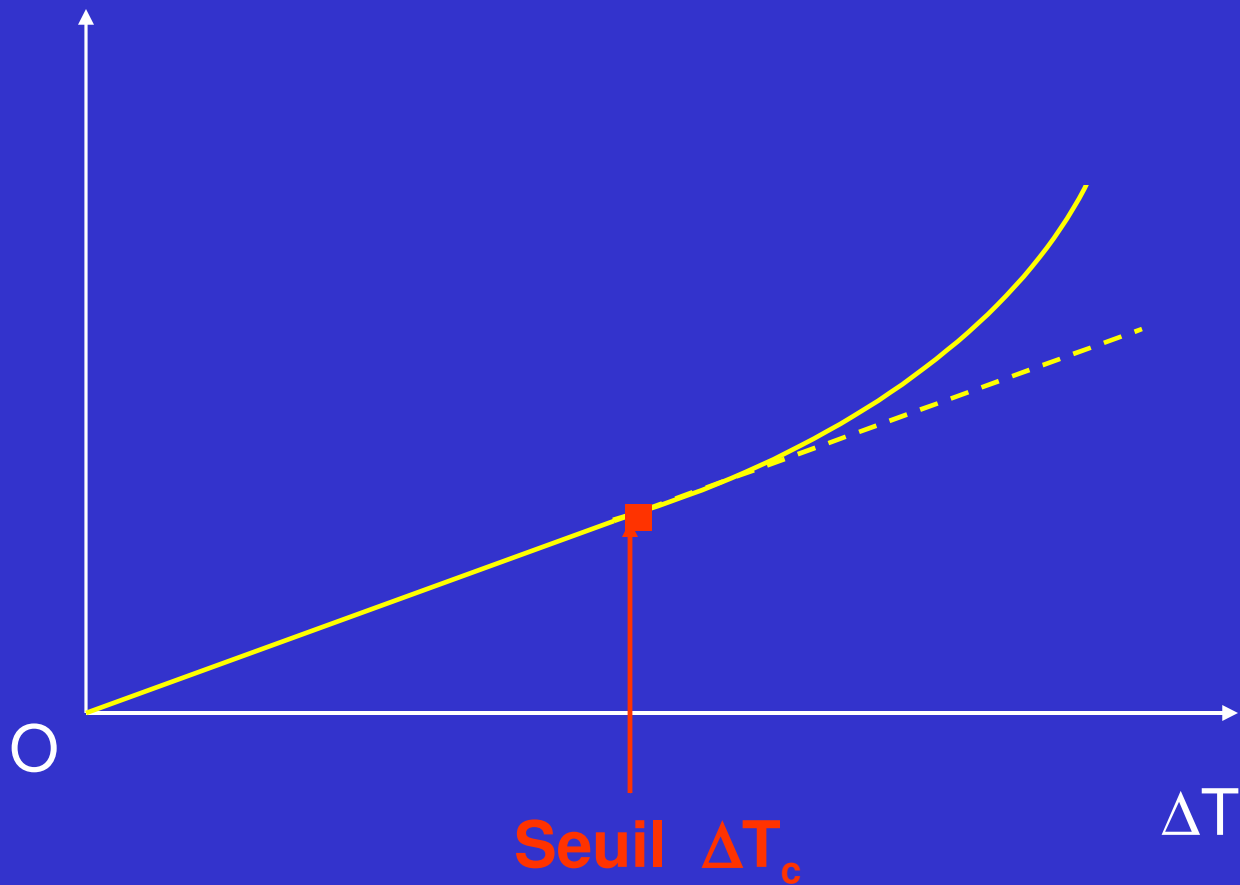
(5) Champ de température

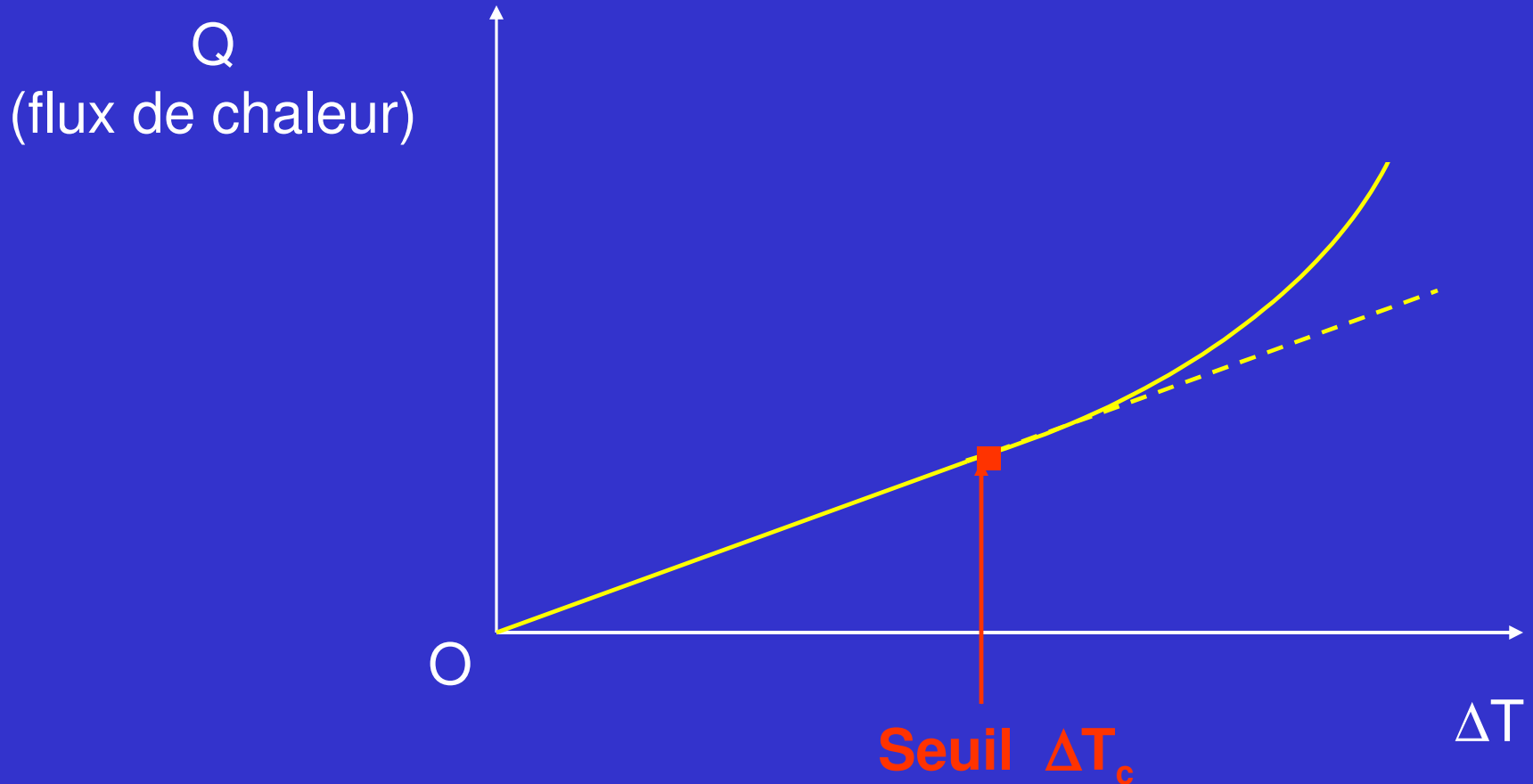
(6) Champ de vitesse

CONVECTION THERMIQUE



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

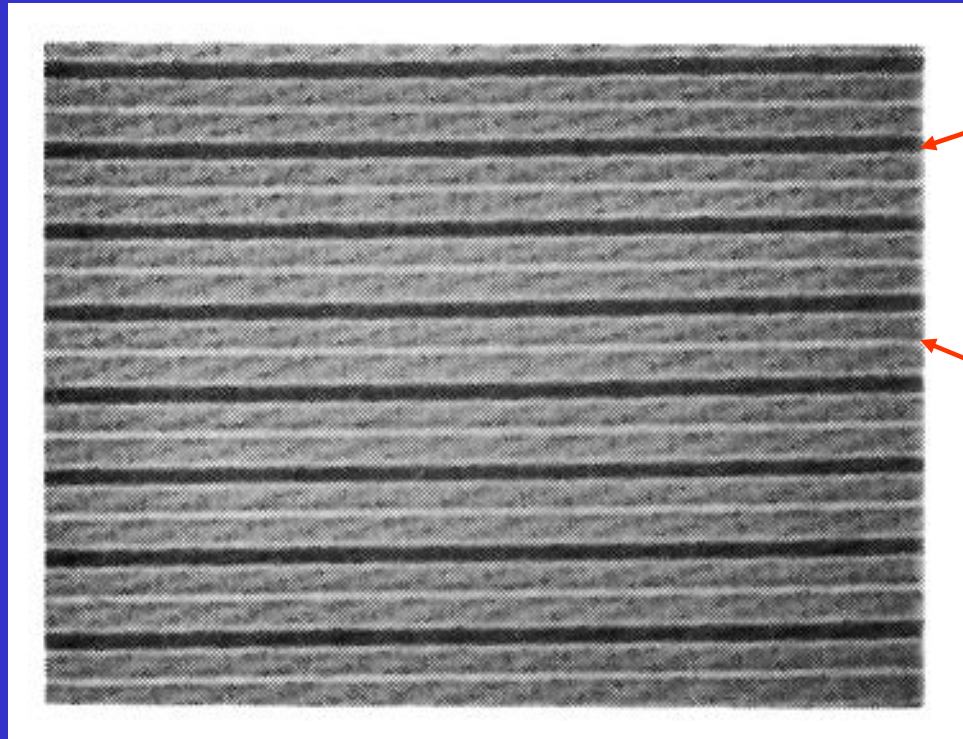
Le nombre de Rayleigh

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

Energie disponible (énergie potentielle)

Energie dissipée (frottement + transport par conduction)

Vue du dessus
(structure dans un plan horizontal)

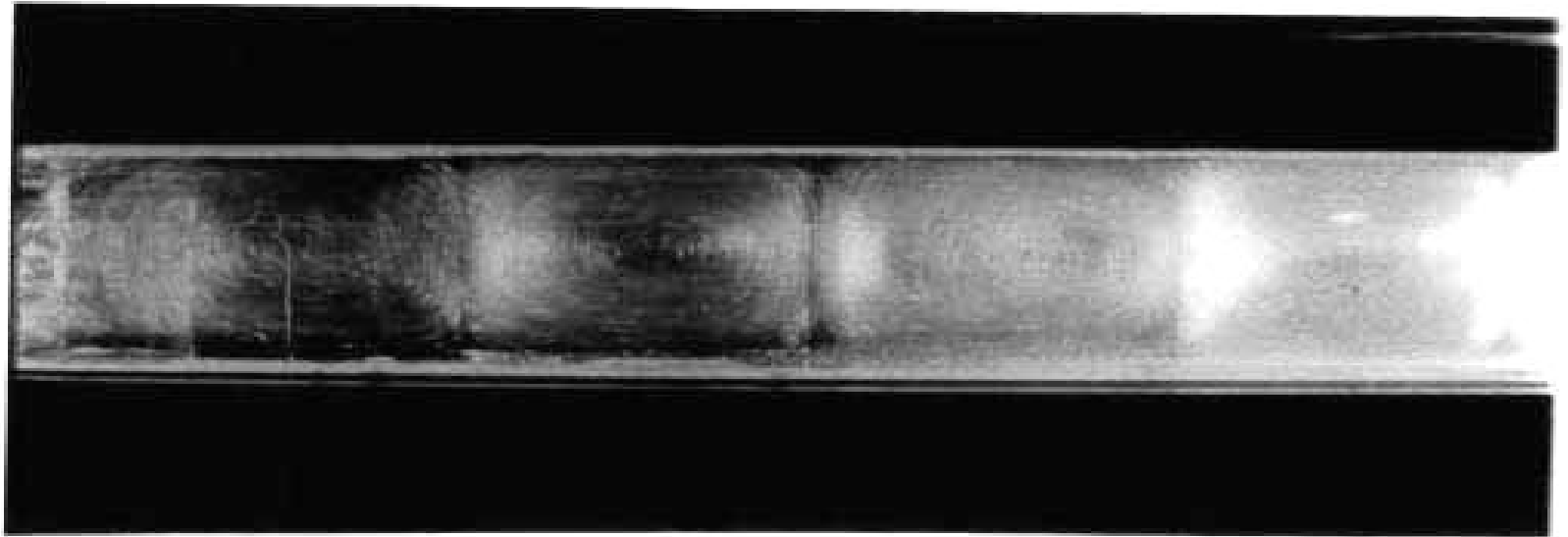


froid

chaud

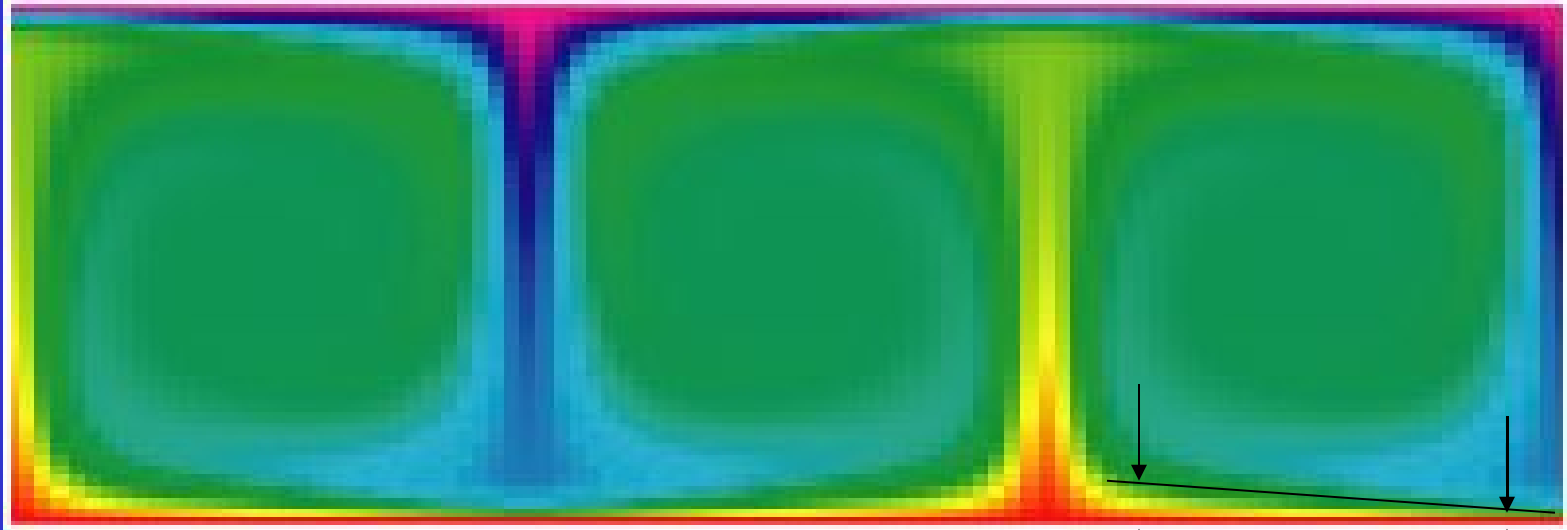
Visualisation du champ de température :
ombroscopie
(variations de l'indice de réfraction)

Dans un plan vertical : les rouleaux

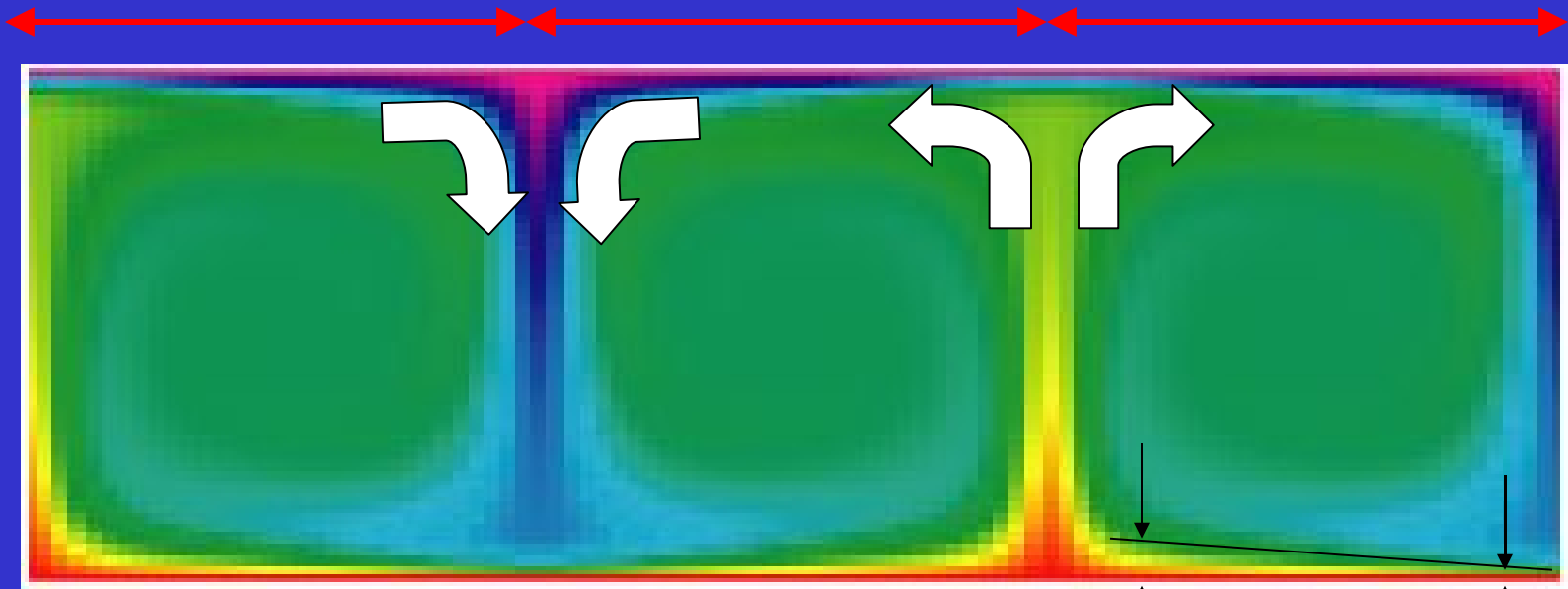


Visualisation du champ de vitesse :
trajectoires de particules

Courants ascendants et courants descendants



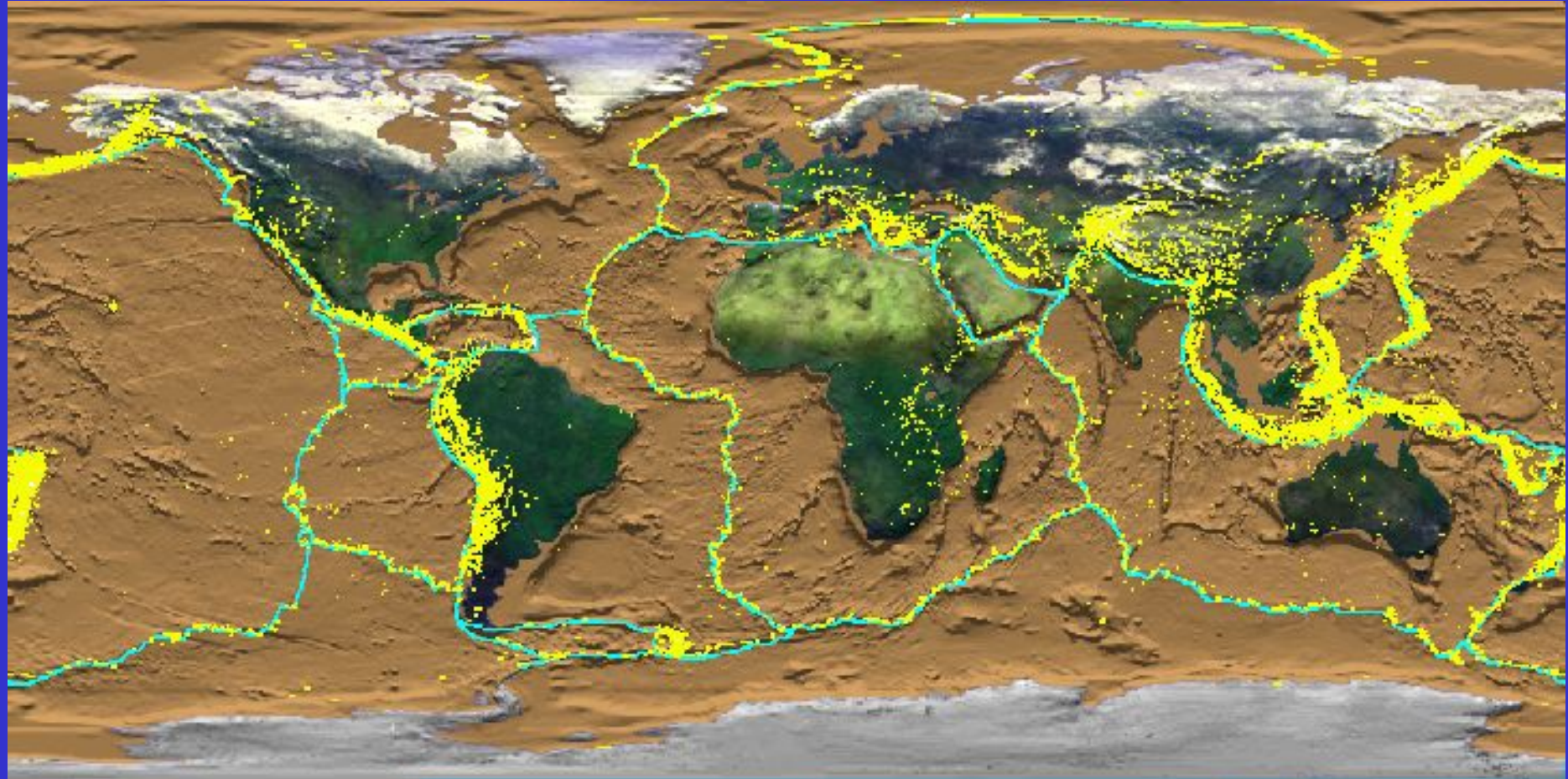
Plaques



Ascendant : divergence (extension puis expansion des fonds)

Descendant : convergence (subduction puis collision continentale)

Les frontières des plaques



CONVECTION THERMIQUE



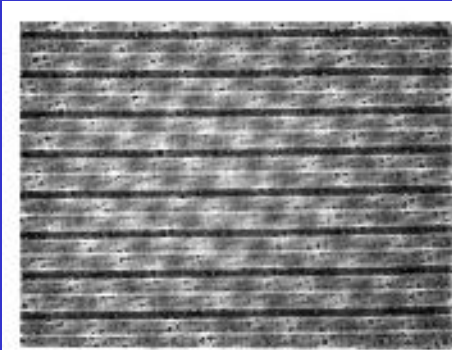
Différents régimes
en fonction
du nombre de Rayleigh.

Nombre de RAYLEIGH

Vue du dessus
(structure dans un plan horizontal)

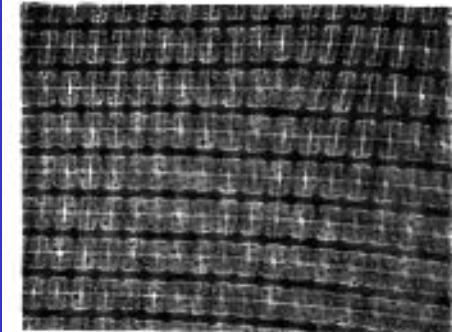
10^3

Rouleaux
parallèles



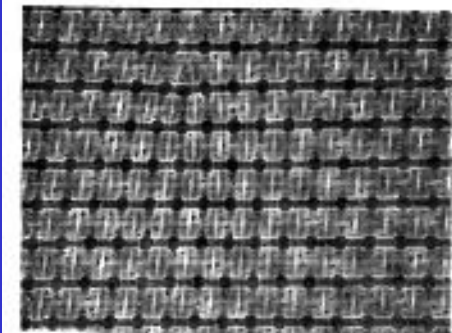
10^4

Régime
bimodal



10^5

Réticulé



A HAUT NOMBRE DE RAYLEIGH : PANACHES

