

Effect of mechanical boundary conditions on the flow reversal in square Rayleigh-Bénard cells.

Andrés Castillo-Castellanos^{1,2,3}, Anne Sergent^{1,2} & Maurice Rossi^{1,3}

¹ Institut ∂ Alembert, 4 Place Jussieu, Paris, 75252 CEDEX 05, France.

² LIMSI-CNRS, rue Von Neuman, Orsay, 91403 CEDEX, France.

³ Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 4 Place Jussieu, Paris, 75252 CEDEX 05, France.

`andres.castillo@dalembert.upmc.fr`

On étudie l'influence des conditions mécaniques imposées aux bords sur les renversements observés dans une cellule de convection de Rayleigh-Bénard de forme carrée. On considère deux configurations avec des conditions mécaniques différentes sur la plaque supérieure : i) condition de non-glissement comme dans le cas classique (RBC), et ii) condition de glissement (RBS). Les nombres de Rayleigh et Prandtl utilisés sont tels qu'on observe des renversements dans les deux cas. Le mécanisme de renversement est le même pour les deux configurations. Toutefois les renversements sont plus courts et plus fréquents pour RBS que pour RBC. La température moyenne est significativement plus basse et le flux de chaleur plus élevé pour RBS. Au cours d'un processus de renversement, on effectue un bilan énergétique et on suit l'évolution de l'énergie potentielle disponible. Le flux de chaleur entrant dans le système est converti en énergie potentielle disponible qui s'accumule à l'intérieur des écoulements de coin contra-rotatifs ainsi que dans la couche limite thermique, conduisant ainsi à une augmentation de volume de ces écoulements de coin.

References

1. K.B. WINTERS, AND W.R. YOUNG Available potential energy and buoyancy variance in horizontal convection *J. Fluid Mech.* **629** 221 (2009).
2. M. CHANDRA, AND M.K. VERMA, Flow Reversals in Turbulent Convection via Vortex Reconnections, *Phys. Rev. Lett.* **110** (11), 114503 (2013).
3. SUGIYAMA, KAZUYASU, ET AL., Flow reversals in thermally driven turbulence, *Phys. Rev. Lett.* **105** (3) 034503 (2010).