

Régime d'entraînement ou de type Rayleigh-Bénard pour la dynamique d'un système mixte convectif/stratifié

L.-A. Couston¹, D. Lecoanet², B. Favier¹ & M. Le Bars¹

¹ CNRS, Aix-Marseille Université, Centrale Marseille, IRPHE, France

² Princeton, USA

`louisalexandre.couston@gmail.com`

Nous démontrons à partir de simulations numériques que la dynamique de convection en-dessous d'une couche stratifiée stable dépend fortement du taux de stratification. Pour se faire, nous considérons la convection d'une couche fluide confinée entre deux plaques horizontales à température fixe (T_{bot} et T_{top}), et un coefficient d'expansion thermique qui change de signe autour d'une valeur de température dite d'inversion $T_i \in [T_{bot}, T_{top}]$, comme c'est le cas dans l'eau autour de $T_i = 4^\circ\text{C}$ [1,2]. Pour de grandes stratifications, une interface relativement rigide sépare la couche convective de la zone radiative, et la convection est assurée par des panaches montants et descendants symétriques, comme en convection de Rayleigh-Bénard classique. Pour des stratifications faibles, la zone convective est par contre dominée par des écoulements lents de faible flottabilité, et les panaches sont uniquement ascendants et confinés près de la frontière basse du domaine. Le régime de convection est donc de type entraînement dans le cas des faibles stratifications, avec des panaches de courtes durées de vie, intenses mais localisés, qui maintiennent en mouvement une partie du fluide stratifié stable. Par une étude systématique des champs de température et de vitesse, nous définissons les propriétés moyennes (e.g. hauteur de la zone convective, température moyenne, ...) et les statistiques (e.g. distributions des fluctuations) des deux régimes, d'intérêts pour de nombreux systèmes planétaires (noyaux et atmosphères) et stellaires.

Références

1. M. LE BARS, D. LECOANET, S. PERRARD, A. RIBEIRO, L. RODET, J. AURNOU, P. LE GAL, Experimental study of internal wave generation by convection in water, *Fluid Dynamics Research*, **47** (4), 045502 (2015).
2. D. LECOANET, M. LE BARS, K.J. BURNS, G.M. VASIL, B.P. BROWN, E. QUATAERT, J.S. OISHI, Numerical simulations of internal wave generation by convection in water, *Physical Review E*, **91** (6), 1–10 (2015).