

# Ondes internes et écoulement moyen oscillant générés par de la convection pénétrante

L.-A. Couston<sup>1</sup>, D. Lecoanet<sup>2</sup>, B. Favier<sup>1</sup> & M. Le Bars<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CNRS, Aix Marseille Univ, Centrale Marseille, IRPHE, Marseille, France

<sup>2</sup> Princeton Center for Theoretical Science, Princeton, NJ 08544, USA

`couston@irphe.univ-mrs.fr`

Nous montrons par Simulations Numériques Directes qu'un écoulement moyen à grande échelle peut spontanément être généré au sein d'un champ d'ondes internes lui-même généré de manière dynamique par de la convection thermique turbulente. Notre modèle contient tous les ingrédients permettant d'étudier l'interaction entre une zone convectivement instable et une zone stratifiée [1], comme c'est le cas dans de nombreux systèmes géo- ou astrophysiques. Nos résultats suggèrent que le renversement d'écoulements moyens n'est pas limité à l'atmosphère terrestre, pour laquelle la QBO (Quasi-Biennial Oscillation) est observée et modélisée [2], mais pourrait également émerger au sein des océans, des étoiles et des intérieurs planétaires.

De telles simulations numériques demeurent très coûteuses et nous discutons la possibilité de reproduire la dynamique observée grâce à des modèles réduits qui ne résolvent pas la convection et au sein desquels la propagation d'ondes internes est résolue exactement ou bien de manière approchée. Les effets physiques importants tel que l'intermittence induite par la convection turbulente, souvent ignorée par les modèles réduits, seront finalement discutés.

## Références

- [1] Couston, L.-A., Lecoanet, D., Favier, B. and Le Bars, M., (2017), Dynamics of mixed convective–stably-stratified fluids, *Phys. Rev. Fluids* **2**, 094804.
- [2] Baldwin, M.P., Gray, L. J., Dunkerton, T. J., Hamilton, K., Haynes, P. H., Randel, W. J., Holton, J. R., Alexander, M. J., Hirota, I., Horinouchi, T., Jones, D. B. A., Kinnersley, J. S., Marquardt, C., Sato, K. and Takahashi, M., (2001), The quasi-biennial oscillation, *Reviews of Geophysics* **39**, pp.179–229.