

## PROPOSITION DE STAGE/THESE

### FORÇAGE RADIATIF D'UN ECOULEMENT CONVECTIF TURBULENT



De nombreux écoulements naturels ont pour origine la convection thermique : l'ensoleillement est plus important au voisinage de l'équateur qu'aux pôles de la Terre, ce qui engendre les intenses mouvements turbulents atmosphériques. Cette même différence d'ensoleillement explique en partie l'existence des courants océaniques. Enfin, les écoulements à l'intérieur des planètes et des étoiles résultent de la forte différence de température entre le cœur et la surface de ces objets. La question du transfert de chaleur est au cœur de l'étude de la convection thermique : on veut connaître la capacité d'un écoulement convectif turbulent à transporter la chaleur d'une région chaude vers une région plus froide.

Le système modèle d'écoulement convectif est le dispositif de Rayleigh-Bénard, dans lequel deux plaques horizontales parallèles sont maintenues à des températures différentes, la plaque du bas étant plus chaude que celle du haut. Ce système est relativement simple, mais bien loin de la réalité de certains écoulements naturels : le chauffage par une plaque rigide limite drastiquement le transfert thermique, alors que dans de nombreux écoulements naturels ce chauffage est réalisé en volume par transfert de photons (étoiles, océan) ou de neutrinos (supernovæ).

L'objectif de la thèse est donc de réaliser une étude expérimentale d'un écoulement convectif engendré radiativement. Le doctorant participera au développement d'un dispositif expérimental permettant de varier le flux lumineux et la région d'absorption de celui-ci. On mesurera le flux de chaleur transporté par l'écoulement turbulent, et on caractérisera cet écoulement par des méthodes acoustiques et/ou optiques. On étudiera des configurations de convection verticale (étoile) ou horizontale (océan), avec pour objectif la détermination de lois d'échelles qui pourront être extrapolées aux régimes astrophysiques et océaniques. Ce travail pourra être accompagné d'études théoriques et/ou numériques légères pour interpréter les résultats obtenus.

*Cette thèse propose d'étudier expérimentalement une problématique rencontrée dans des écoulements astrophysiques, océaniques et atmosphériques. L'approche expérimentale reste prépondérante en turbulence hydrodynamique, car les simulations numériques de pointe sont encore bien loin d'atteindre les régimes de paramètres explorés par l'expérience. Le transfert thermique étant également à la base de nombreuses problématiques industrielles, cette thèse pourra déboucher aussi bien sur une carrière académique qu'industrielle. Un financement partiel a déjà été obtenu pour cette thèse.*

#### CONTACTS :

**Contact:** Basile Gallet-de-Saint-Aurin, 01 69 08 41 03, [basile.gallet@cea.fr](mailto:basile.gallet@cea.fr)  
Sébastien Aumaitre, 01 69 08 74 37, [sebastien.aumaitre@cea.fr](mailto:sebastien.aumaitre@cea.fr)