



Stage de recherche au LACy

Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones

UMR8105 - Université de La Réunion, 97490 Saint-Denis de La Réunion

Titre du stage :

Etude de la turbulence en ciel clair induite par les ondes de gravité en région tropicale au-dessus de la Réunion

Nom et statut du(des) responsable(s) de stage :

Fabrice Chane Ming, Maître de Conférences HDR (LACy, La Réunion)

Richard Wilson, Maître de Conférences HDR (LATMOS, Paris)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

Fabrice Chane Ming, fchane@univ-reunion.fr - 0262938239

Description du stage :

Contexte :

La turbulence en ciel clair (CAT, *Clear-Air Turbulence*) constitue un véritable enjeu de sécurité pour l'aviation du fait de son caractère imprévisible et de l'absence de signaux visuels précurseurs. En effet, elle est une source majeure de la turbulence troposphérique - en atmosphère libre - avec une occurrence accrue avec l'altitude. Près de 75 % des cas rapportés par l'aviation surviennent en conditions de ciel clair, sans indice convectif ou nuageux, ce qui en rend difficile la détection et la prévision. Sur le plan de la dynamique atmosphérique, la CAT constitue un mécanisme clé de transfert d'énergie, de quantité de mouvement, et de mélange vertical. Elle participe au couplage troposphère-stratosphère-mésosphère en favorisant le transport des constituants atmosphériques (ozone, vapeur d'eau, aérosols) et en dissipant l'énergie et la quantité de mouvement des grandes structures dynamiques, notamment les ondes de gravité, dans la moyenne atmosphère. Elle représente ainsi un facteur majeur de variabilité et de circulation à différentes échelles. Parallèlement, le changement climatique accroît son impact pour l'aviation, avec des intensifications déjà observées et des projections robustes, soulignant la nécessité d'améliorer sa détection et sa prévision.

Les ondes de gravité (OG) jouent un rôle significatif dans la formation et l'intensification des CAT. L'existence d'un lien entre l'activité des OG et la présence de convection organisée, telle les cyclones tropicaux a été mise en évidence. Étant donné le rôle crucial des OG dans le déclenchement de CAT et dans le cadre de l'amélioration des diagnostics de CAT, ce stage propose d'analyser les CAT induites par les OG en région tropicale au-dessus de la Réunion.

Objectifs :

Analyse des caractéristiques des OG et des CAT à partir de mesures de radiosondes, des données COSMIC 2 et ERA5 pour les cas d'étude du cyclone BELAL (jan 2024) et du jet subtropical (nov 2023) et analyses saisonnières durant la période 2020-2025.

Méthodologie/Outils :

Applications de la méthode de Thorpe développée par R. Wilson pour détecter la turbulence à petite échelle, des outils développés par F. Chane Ming/S. Trémoulu pour la caractérisation des OG à partir de données de radiosondes, COSMIC-2 et ERA5. Analyse statistique de la relation entre CAT et OG dans la haute troposphère et basse stratosphère (10-25 km).

Attendus :

L'analyse des données sera effectuée à l'aide de scripts de programmation existants et adaptés par l'étudiant, nécessitant une bonne maîtrise du langage Python (ou MATLAB).
Analyse des résultats et production d'un rapport/présentation orale.