Master 2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LAERO

Titre du stage : Contrôle et analyse des mesures de turbulence atmosphérique de l'avion de recherche ATR dans les tempêtes de la campagne NAWDIC

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Lothon Marie, DR CNRS, Zouzoua Maurin IR CNRS, Brumer Sophia, CR CNRS, Pantillon Florian, CR CNRS

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

Lothon Marie : marie.lothon@cnrs.fr / 05 62 40 61 06
Zouzoua Maurin : maurin-pierre-natanael.zouzoua@cnrs.fr / 05 62 40 61 23
Brumer Sophia : sophia.brumer@cnrs.fr
Pantillon Florian : florian.pantillon@cnrs.fr / 05 61 33 27 64

Sujet du stage :

Les tempêtes hivernales continuent de causer des dégâts majeurs, et la prévision des vents extrêmes et des rafales de surface associés reste un défi. La formation des rafales dépend de processus à plusieurs échelles, tels que la convection profonde et peu profonde, la microphysique nuageuse, la turbulence et les interactions avec la surface. Toutefois, ces processus ne sont pas bien caractérisés dans les tempêtes ni bien représentés dans les modèles. Ils ont principalement été étudiés à l'aide de simulations numériques, car très peu d'observations sont disponibles.

Pendant la récente campagne de mesures internationale NAWDIC (North Atlantic Waveguide, Dry Intrusion, and Downstream Impact Campaign ; https://www.nawdic.kit.edu/), l'avion de recherche français de ATR-42 de SAFIRE a été déployé en février-mars 2026 dans les tempêtes depuis l'Irlande. L'ATR était muni d'instrumentation pour l'observation des processus turbulents à basse altitude, avec des mesures de température, humidité et vent à haute fréquence. Il était aussi équipé d'instruments de télédétection, radar et lidar.

L'objectif du stage est de réaliser la toute première analyse des données haute fréquence de l'ATR et d'exploitation des moments turbulents. Cela implique de passer par les étapes suivantes :

1. Synthèse des vols et des mesures,
2. Contrôle de la qualité des mesures de température, humidité et vent,
3. Calibration et corrections de variables clés si nécessaire,
4. Calcul des moments turbulents,
5. Analyse préliminaire (statistique et/ou d'un cas d'étude).

L'objectif in fine est d'étudier le rôle des processus turbulents dans la formation des vents de surface dans les tempêtes.

Le stage permettra à l'étudiant·e d'acquérir des connaissances sur l'observation de la dynamique atmosphérique par instruments aéroportés et sur les méthodes permettant de restituer les caractéristiques de la turbulence, ainsi que sur les processus dynamiques associés aux tempêtes. L'étudiant·e bénéficiera de la dynamique locale autour de NAWDIC, avec de jeunes chercheurs en thèse et postdoc au CNRM et au LAERO.

Le stage s'inscrira dans le cadre du projet franco-allemand DICHOTOMI (https://nawdic.aeris-data.fr/), et donnera également lieu à des échanges avec les partenaires français (LMD, LATMOS, LaMP) et allemands (KIT). **Il se déroulera de préférence au Centre de Recherches Atmosphériques (https://p2oa.aeris-data.fr/site-cra/), site instrumenté du LAERO pour l'observation de l'atmosphère, situé dans les Hautes-Pyrénées**.