

**PROJET DE FIN D'ETUDES**

**INGENIEURS DE L'ECOLE NATIONALE DE LA METEOROLOGIE**

**FICHE DE PROPOSITION DE SUJET**

**Titre du sujet proposé :**

Première analyse des processus de turbulence observés par l'ATR-42 au dessus d'une discontinuité de surface irrigué/non irrigué (campagne LIAISE)

**Organisme ou service proposant le sujet :**

CNRM/4M  
LAERO

**Responsable principal du stage :**

Responsable principal (le responsable principal est l'interlocuteur direct de l'Ecole. C'est à lui, en particulier, que seront adressés les courriers ultérieurs) :

NOM : Canut

Prénom : Guylaine

téléphone : 0561079011

Mél : guylaine.canut@meteo.fr

Autres responsables : Marie Lothon, LAERO

**Le stage présente-t-il un caractère de confidentialité ? : non**

Le stage peut-il être effectué à distance ? : non

**1) Description du sujet – livrables attendus**

L'un des plus grands défis auxquels sont confrontées les sciences de l'environnement et la société consiste à comprendre et prédire les changements futurs du cycle de l'eau terrestre et leur impact sur les ressources en eau. Des organisations internationales telles que le Programme Mondial de Recherche sur le Climat (WCRP) ont également reconnu que les activités humaines jouent un rôle clé dans la modification du cycle de l'eau continentale et doivent donc être prises en compte dans les projections climatiques. Cette question est particulièrement critique dans les régions de production agricole intensive où les ressources en eau sont déjà limitées, comme le bassin méditerranéen. Les projections climatiques de la phase 5 du projet d'intercomparaison de modèles couplés (CMIP5) prévoient que la région méditerranéenne sera ce que l'on appelle un «point chaud» du changement climatique au XXI<sup>e</sup> siècle (Differbaugh et Giorgi, 2012). Comprendre les processus qui régissent le cycle hydrologique dans cette région est un objectif clé du projet international HYdrological cycle in the Mediterranean Experiment (HyMeX).

Pour répondre à ces questions, le projet international Land surface Interactions with the Atmosphere over the Iberian Semi-arid Environment (LIAISE) a récemment été lancé. La composante française de ce

projet (ANR Human Imprint on LIAISE) fait partie du projet HyMeX et a l'objectif de mieux comprendre et modéliser l'empreinte humaine sur les cycles d'énergie et de l'eau dans une région semi-aride avec des ressources en eau limitées et une production agricole importante . **Pour atteindre cet objectif une campagne de mesures comprenant une période d'observation spéciale de 15 jours a eu lieu cet été sur le bassin de l'Ebre.** Au cours de cette campagne de nombreuses observations ont été déployées afin d'observer les processus contrôlant les interactions surface-atmosphère sur des zones arides et irriguées présentant de fort contrastes de surface.

L'avion de recherche ATR-42 a réalisé 8 vols destinés à documenter les processus turbulents pilotant la redistribution de chaleur et d'eau au sein des basses couches de l'atmosphère et principalement dans la couche limite atmosphérique. La stratégie consistait à documenter principalement 2 zones dans la région d'étude : la partie aride et la partie sèche, afin d'étudier les différences et l'identification des circulations entre les deux zones fortement hétérogènes.

Le but de ce stage portera sur l'analyse des données thermodynamiques moyennes (1hz) et rapides (25hz) mesurées par l'avion de recherche à différents niveaux dans la couche limite atmosphérique afin d'aborder la question scientifique suivante :

### **Comment la zone irriguée artificiellement impacte les échanges de chaleur et d'humidité au sein de la couche limite atmosphérique ?**

La première phase du travail consistera à optimiser le traitement de la mesure haute fréquence de l'ATR-42 pour la réalisation et mise à disposition d'un jeu de données contrôlé et qualifié. L'étudiant devra utiliser la filière de traitement du laboratoire LAERO afin de calculer les paramètres turbulents sur chaque palier. Il devra découper les vols en fonction des paliers réalisés sur la zone irriguée et la zone non irriguée, ainsi que sur le plan transverse pour restituer les paramètres turbulents sur tous les paliers.

Dans une seconde phase, le jeu sera exploité pour l'analyse des moments turbulents qui traduisent les échanges surface/atmosphère, pour en réaliser une première caractérisation : variances de température, humidité, vent, covariances et flux d'énergie, énergie cinétique turbulente,...

Afin de compléter l'analyse sur le profil vertical des paramètres turbulents en-dessous de la zone d'exploration de l'avion ATR-42,, des données complémentaires à partir de mesure de turbulence sur mat de 50m et ballon captif pourront aussi être utilisées.

Les livrables attendus :

- Un jeu de données expertisé
- Un rapport restituant les travaux réalisés

## **2) lieu du stage, durée ou période**

**Le stage se déroulera au CNRM sur la période janvier-juillet (6 mois), en collaboration avec le LAERO (Marie Lothon).**

Lors des 6 premières semaines de stage l'élève sera amené à séjourner au laboratoire LAERO à Lannemezan pour réaliser le traitement et les premières analyses des mesures haute fréquence de l'ATR-42 avec une filière de traitement de la mesure aéroportée du laboratoire.

La suite du stage se déroulera au CNRM avec de nombreuses interactions avec Marie Lothon.