

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Centre National de Recherche Météorologique – Toulouse / LATMOS Paris

Titre du stage : Evaluation de la dissipation turbulente dans les orages : observations versus modèle.

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

Didier Ricard – Chercheur (HDR) CNRM/GMME/PHYNH

Julien Delanoë – Enseignant-Chercheur LATMOS

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

didier.ricard@meteo.fr 05 61 07 93 78

julien.delanoë@latmos.ipsl.fr

Sujet du stage :

Les nuages convectifs, cumulus et cumulonimbus, sont le siège d'une intense turbulence. Des études basées sur la modélisation numérique utilisant des simulations de référence à très fine échelle de type LES (Large Eddy Simulation) ont montré que les modèles ayant une résolution kilométrique, comme le modèle AROME utilisé pour les prévisions opérationnelles sur la France, ont tendance à sous-estimer la turbulence dans les nuages convectifs (Verrelle et al, 2015, 2017). Ces modèles de méso-échelle utilisent une variable pronostique pour suivre l'évolution de la turbulence, il s'agit de l'énergie cinétique sous-maille (TKE).

Actuellement, il existe peu de mesures de la turbulence au sein des nuages convectifs. Les mesures par radar Doppler permettent de dériver des mesures de largeur spectrale, donnant une indication sur la variance de vent et donc sur la turbulence.

On propose dans ce sujet de stage, dans un premier temps, d'évaluer ces mesures de largeurs spectrales afin de caractériser la turbulence au sein de nuages convectifs (localisation des zones fortement turbulentes, taille et forme des structures turbulentes). Les données que l'on envisage d'utiliser sont celles du radar de Toulouse, pour lequel, on sélectionnera quelques situations convectives. On souhaite également utiliser des données aéroportées du radar nuage RASTA (Delanoë et al. 2013) collectées lors de campagnes de mesures, comme la campagne EXAEDRE qui a lieu actuellement en Corse afin d'améliorer la compréhension de l'activité électrique dans les orages.

Dans un second temps, on cherchera à comparer ces mesures télédéteectées à des simulations kilométriques et hectométriques (de 500 m à 1 km) avec le modèle de recherche Méso-NH (Lac et al. 2018) pour une ou deux situations convectives. Il s'agira en particulier de comparer de façon qualitative la dissipation turbulente du modèle, issue de l'équation pronostique de TKE, avec celle obtenue à partir des observations. On souhaite en particulier tester différentes variantes du schéma de turbulence afin d'évaluer la plus pertinente pour représenter au mieux les structures turbulentes dans les nuages.

Un sujet de thèse est envisageable sur la thématique de la paramétrisation de la turbulence.