

## Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2014

**Nom du laboratoire** (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, GMGEC, CNRM-GAME, UMR 3589

**Titre du sujet proposé :**

Etude du potentiel des observations d'un radar nuages aéroporté pour la prévision d'événements fortement précipitants de la campagne de mesures HyMeX

**Nom et statut** du (des) responsable(s) de Stage (**préciser si HDR**) :

Olivier Caumont : Chercheur au CNRM-GAME (Toulouse)

**Coordonnées** (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

[olivier.caumont@meteo.fr](mailto:olivier.caumont@meteo.fr) / Tél : 05 61 07 96 46

**Résumé du sujet** (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

**Sujet du stage :**

Le programme HyMeX (*HYdrological cycle in the Mediterranean Experiment*, <http://www.hymex.org/>) est un programme expérimental international qui vise à améliorer notre compréhension du cycle de l'eau en région méditerranéenne. Sa première période d'observation spéciale (POS 1) s'est déroulée du 5 septembre au 5 novembre 2012. Cette POS 1 avait pour objectif principal de documenter les événements de pluies intenses et crues rapides qui affectent régulièrement le pourtour nord-ouest du bassin méditerranéen. Au cours des deux mois de campagne une vingtaine d'épisodes de pluie ont été documentés en France, en Italie et en Espagne.

Des moyens instrumentaux exceptionnels (avions de recherche, ballons dérivants, lidars, radars, radiosondages supplémentaires, etc.) ont été déployés lors de la POS 1 et ont permis de récolter un jeu d'observations unique. Parmi ces plate-formes instrumentales, le Falcon 20 de l'unité Safire (<http://www.safire.fr/>) a effectué de nombreux vols dans les systèmes orageux afin de documenter leurs propriétés thermodynamiques, microphysiques et dynamiques. En particulier, cet avion embarquait le radar nuages Rasta ([http://www.dt.insu.cnrs.fr/rali/rali\\_rasta.php](http://www.dt.insu.cnrs.fr/rali/rali_rasta.php), <http://rali.projet.latmos.ipsl.fr/>) qui mesure des profils verticaux de réflectivité et de vitesse Doppler au-dessus et en-dessous de l'appareil. Cet instrument unique permet ainsi de documenter les propriétés microphysiques et la vitesse du vent et des hydrométéores au sein des nuages traversés, de manière quasi-continue dans le temps à une résolution verticale de l'ordre de 60 m.

Pour cette campagne de mesures, une version spéciale du système de prévision numérique du temps (PNT) Arome a été mise en place. Cette version, appelée Arome-WMed, a tourné en temps réel pendant la campagne de mesures afin, entre autres, de programmer les opérations aéroportées, notamment dans les systèmes orageux. A l'instar de la version opérationnelle, Arome-WMed effectuée

des prévisions à 2,5 km de résolution horizontale avec un schéma microphysique à un moment qui comporte six catégories d'eau : la vapeur d'eau, l'eau liquide nuageuse, l'eau liquide précipitante, la glace primaire, la neige et le graupel. Son système d'assimilation variationnel tridimensionnel (3DVar) ingère toutes les trois heures de nombreuses observations (radiosondages, stations automatiques au sol, radar, satellite, GPS, etc.).

L'objectif du stage proposé est d'assimiler les données observées par Rasta au cours de la POS 1 dans Arome-WMed et d'évaluer le potentiel de cette assimilation pour la prévision et la compréhension des événements fortement précipitants. On utilisera pour ce faire un cadre d'expérimentation simple afin de laisser une très large part à l'interprétation des résultats.

Dans le cadre du stage, on traitera des profils verticaux de réflectivité et de vitesse horizontale du vent. Ces données sont déjà disponibles pour tous les vols effectués pendant la POS 1 d'HyMeX. Les profils seront assimilés de manière analogue aux observations déjà assimilées par Arome.

Des expériences d'assimilation seront effectuées sur un vol pour commencer, en déterminant les impacts respectifs des observations liées à la réflectivité et des observations liées à la vitesse Doppler. On étudiera également l'apport de l'assimilation conjointe des observations liées à la réflectivité et à la vitesse Doppler. Si le temps le permet, les expériences d'assimilation seront ensuite appliquées à d'autres périodes d'observation intensive de la campagne dignes d'intérêt. Ceci permettra d'augmenter la significativité des résultats obtenus et de traiter plus systématiquement les questions suivantes : Quel est l'impact respectif des informations microphysiques et dynamiques ? Jusqu'à quelle échéance l'impact des observations Rasta est-il visible ? Dans quelles situations cet impact est-il maximal (systèmes convectifs sur mer ou sur terre, matures ou en développement, cellules isolées ou système convectif organisé, etc.) ?