

Titre du stage :

Caractérisation à fine échelle de l'activité électrique des orages et des précipitations convectives

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

Eric Defer (Chercheur CR1 CNRS), Sylvain Coquillat (Professeur, UTL3), Jean-Pierre Pinty (IRhc, CNRS)

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

Eric Defer (Laboratoire d'Aérodynamique, 05 61 33 2778, eric.defer@aero.obs-mip.fr)

Sylvain Coquillat (Laboratoire d'Aérodynamique, 05 61 33 2756, sylvain.coquillat@aero.obs-mip.fr)

Jean-Pierre Pinty (Laboratoire d'Aérodynamique, 05 61 33 2753, jean-pierre.pinty@aero.obs-mip.fr)

Sujet du stage :

Le prochain satellite géostationnaire Meteosat Third Generation (MTG, lancement en 2020) emportera entre autre le détecteur optique d'éclairs Lightning Imager (LI) qui couvrira l'Europe, la Méditerranée, l'Afrique et l'océan Atlantique. Ce nouveau capteur ouvre une nouvelle ère dans l'utilisation de l'observation spatiale pour des applications opérationnelles météorologiques : les observations du capteur LI seront délivrées aux utilisateurs en flux continu moins de trente secondes après leur mesure. Ces nouvelles données spatiales permettront ainsi de réaliser un suivi spatio-temporel beaucoup plus fin des orages grâce à la détection de l'activité électrique. Ceci est d'autant plus vrai que l'occurrence des éclairs est fortement lié à la dynamique et à la microphysique du nuage.

Les précipitations intenses associées aux événements orageux ont un impact sociétal très important. Leur détection depuis l'espace offre la possibilité de surveiller des zones non ou mal couvertes par les observations radar au sol (mer, zones montagneuses...). Cette télédétection est actuellement réalisée à l'aide d'imagerie infrarouge (satellites géostationnaires), d'imagerie/sondage atmosphérique en micro-ondes (satellites en orbite basse), et/ou d'une combinaison de ces deux techniques. L'objectif du stage est d'étudier à fine échelle spatio-temporelle les liens entre précipitation et activité électrique (éclairs intra-nuage et nuage-sol) à partir d'observations sol et de déterminer la pertinence de l'observation « éclair » pour la caractérisation et le suivi des pluies convectives.

Pour cela on caractérisera les relations entre activité totale électrique (éclairs intra-nuage et nuage-sol) et précipitation à partir d'observations existantes collectées durant la campagne SOP1 (septembre-novembre 2012; Defer et al., 2015) du programme HyMeX (www.hymex.org) par le réseau de détection d'éclairs HyLMA, les différents radars de recherche et opérationnels, les pluviomètres et disdromètres déployés dans la région Cévennes-Vivarais. Un travail équivalent sera réalisé à partir des observations d'éclairs du réseau SAETTA (Suivi de l'Activité Electrique Tridimensionnelle Totale de l'Atmosphère, <http://www.aero.obs-mip.fr/Actualites/saetta>) pour la Corse. Les résultats obtenus permettront de mieux

appréhender les variabilités spatio-temporelles des précipitations au regard de celles de l'activité électrique. Ainsi les propriétés des précipitations (e.g. taux de précipitation, distribution des tailles des gouttes d'eau, profils de précipitation, distribution géographique des précipitations) seront comparées aux propriétés de l'activité électrique (e.g. rythme d'éclairs, rapport intra-nuage/nuage-sol, altitude des éclairs, densité d'éclairs, extension horizontale). Différentes méthodes d'analyse aux échelles de l'éclair et de la cellule orageuse seront donc appliquées durant cette étude. Il sera aussi étudié comment l'information « éclair » peut à elle seule fournir une estimation quantitative des précipitations. De plus le modèle de nuage MésoNH du Laboratoire d'Aérodynamique et son module électrique CELLS pourront être utilisés pour comprendre et vérifier les résultats obtenus à partir de simulations déjà réalisées par l'équipe mais non exploitées jusqu'à présent sur la thématique éclair-précipitation.

Le stagiaire commencera par une étude bibliographique sur le sujet et sur les différents instruments et observations qui seront utilisés. Le stagiaire manipulera différents jeux de données, utilisera les outils existants au sein de l'équipe et/ou développera ses propres outils de traitement et de visualisation des données. Les principaux résultats pourront être présentés par le stagiaire durant le 10ème atelier HyMeX à Barcelone (4-7 juillet 2016). Le stagiaire interagira avec les différents membres des équipes SAETTA et MésoNH. Ce travail de recherche s'insère dans les activités de la Science Team Lightning du programme HyMeX et du projet ANR EXAEDRE.

Référence : Defer, E., et al.: An overview of the lightning and atmospheric electricity observations collected in southern France during the HYdrological cycle in Mediterranean EXperiment (HyMeX), Special Observation Period 1, Atmos. Meas. Tech., 8, 649-669, doi:10.5194/amt-8-649-2015, 2015. (<http://www.atmos-meas-tech.net/8/649/2015/amt-8-649-2015.pdf>),