

## M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LAERO (UMR CNRS/UT3 n°5560 et IRD n°994)

Titre du stage : Des poussières désertiques aux éclairs : analyse d'une anomalie dans les orages méditerranéens

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

BARTHE Christelle, Chargée de Recherche au CNRS

COQUILLAT Sylvain, Professeur des Universités à l'UT3

TULET Pierre, Directeur de Recherche au CNRS

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

BARTHE Christelle : 05 61 33 27 78, christelle.barthe@aero.obs-mip.fr

COQUILLAT Sylvain : 06 22 18 54 43, sylvain.coquillat@aero.obs-mip.fr

TULET Pierre : 05 61 33 27 79, pierre.tulet@aero.obs-mip.fr

Sujet du stage :

Grâce à l'imageur d'éclairs 3D SAETTA déployé en Corse depuis 2014, le LAERO a découvert des événements orageux atypiques sur la Méditerranée (29 événements atypiques sur la totalité des 561 événements observés de 2014 à 2019). Ces événements sont caractérisés par un déclenchement de la convection en atmosphère libre ; un développement vertical et une extension horizontale relativement faibles ; une grande vitesse de déplacement (80 à 90 km/h en moyenne et jusqu'à 118 km/h) ; et une structure électrique tout à fait atypique (dipôle négatif par opposition au tripôle habituel). Or chacun de ces événements a eu lieu en présence d'un fort transport de poussières désertiques issues du continent africain (Coquillat *et al.*, 2022).

Les questions scientifiques que soulève cette découverte et qui seront abordées dans le cadre du stage sont les suivantes :

- Quels sont les rôles respectifs de l'environnement météorologique et des processus microphysiques conduisant aux caractéristiques de ces événements atypiques ?
- Quel est l'effet radiatif des poussières désertiques (impact du chauffage local, impact de l'effet parasol, impact sur le déclenchement de la convection..., e.g. Tulet *et al.*, 2008) ?
- Quel est l'effet des poussières désertiques sur la microphysique nuageuse (positionnement dans l'atmosphère et dans la cellule orageuse, apport en noyaux glaçogènes et impact sur la production de cristaux de glace, impact indirect sur la production de gouttelettes d'eau surfondue..., e.g. Tulet *et al.*, 2010) ?

Pour répondre à ces questions nous utiliserons le code communautaire Méso-NH à haute résolution (voir Barthe *et al.*, 2021), en activant ou pas différents schémas (microphysique à un moment ou microphysique à deux moments, aérosols, rayonnement). Cette démarche permettra de faire une étude de sensibilité sur chacun des processus supposés intervenir dans la mise en place de ces événements orageux atypiques. On espère quantifier l'impact de chaque processus sur l'évolution de la structure orageuse et dessiner ainsi le scénario le plus probable conduisant à ces événements présentant une structure électrique anormale.

Le stage aura lieu sur le site toulousain du Laboratoire d'Aérodynamique, dans l'équipe de recherche MECANO. Il bénéficiera de l'environnement scientifique associé à l'axe transverse aérosols-nuages dans le cadre duquel des échanges sont menés à l'échelle du laboratoire. Un sujet de thèse pourra être proposé ultérieurement pour le concours dédié aux contrats doctoraux ministériels de l'ED SDU2E.

Références :

- Barthe, C., O. Bousquet, S. Bielli, P. Tulet, J. Pianezze, M. Claeys, C.-L. Tsai, C. Thompson, F. Bonnardot, F. Chauvin, J. Cattiaux, M.-N. Bouin, V. Amelie, G. Barruol, R. Calmer, S. Ciccione, E. Cordier, Q.-P. Duong, J. Durand, F. Fleischer-Dogley, R. Husson, E. Lees, S. Malardel, N. Marquestaut, A. Mavume, D. Mékiès, A. Mouche, N. M. Ravoson, B. Razafindradina, E. Rindraharisaona, G. Roberts, M. Singh, L. Zakariasy, and J. Zucule, *Impact of tropical cyclones on inhabited areas of the SWIO basin at present and future horizons. Part 2: Modelling component of the research program RENOVRISK-CYCLONE. Atmosphere*, 12(6):689, <https://doi.org/10.3390/atmos12060689>, 2021.
- Coquillat, S., Pont, V., Lambert, D., Houel, R., Pardé, M., Kreitz, M., Ricard, D., Gonneau, E., de Guibert, P., Prieur, S., *Six years of electrified convection over the island of Corsica monitored by SAETTA: general trends and anomalously electrified thunderstorms during African dust south flow events, Atmospheric Research, Volume 275, September 2022, 106227*, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106227>, 2022.
- Tulet, P., M. Mallet, V. Pont, J. Pelon, A. Boone, *The 7-13 March, 2006, dust storm over West Africa : generation, transport and vertical stratification. J. Geophys. Res.*, 113, D00C08, doi:10.1029/2008JD009871, 2008.
- Tulet, P., K. Crahan-Kaku, M. Leriche, B. Aouizerats, *Mixing of dust aerosols into a mesoscale convective system. Generation, filtering and possible feedbacks on ice anvils. Atmos. Res.*, 96, 302-314 doi:10.1016/j.atmosres.2009.09.011, 2010.

