

M2 SOAC : Fiche de stage

Titre du stage : Sévérité et organisation d'un orage vues par C2OMODO

Nom et statut du responsable de stage : Jean-Pierre Chaboureau, physicien des observatoires (CNAP) et Jérémy RICHARD, ingénieur de recherche (CNRS)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :
05 61 33 27 50, jean-pierre.chaboureau@utoulouse.fr, jeremy.richard@cnrs.fr

Sujet du stage : La vitesse verticale de l'air dans les cœurs convectifs varie grandement en fonction de la phase de croissance et de l'organisation des systèmes orageux, jusqu'à atteindre les 200 km/h localement. Cela en fait une variable essentielle de l'atmosphère, en particulier dans les tropiques où la convection est le terme dominant du transport vertical. La vitesse verticale de l'air reste pourtant très mal connue car peu ou pas mesurée. C'est ainsi l'une des variables des modèles à résolution kilométrique les plus incertaines (Varble et al. 2014).

C2OMODO (*Convective Core Observations through MicrOwave Derivatives in the trOpics*, <http://c2omodo.ipsl.fr>) est une mission spatiale du CNES. Elle repose sur le concept d'un tandem de radiomètres micro-ondes C2OMODOR séparés par plusieurs dizaines de secondes (Brogniez et al. 2022) visant à caractériser les ascendances dans les orages. Une étude basée sur des observations synthétiques C2OMODO a montré qu'il serait possible de déduire la vitesse verticale à l'intérieur des systèmes convectifs profonds en phase de croissance (Auguste et Chaboureau 2022).

Le sujet du stage vise à évaluer ce que les données C2OMODO pourraient apporter dans notre connaissance de la variabilité de la vitesse verticale de l'air en fonction du cycle de vie et de l'organisation des systèmes orageux. Il s'appuiera sur un cas d'étude d'une simulation d'orages réalisée avec le modèle de recherche MésO-NH (<http://mesonh.cnrs.fr>). Une première étape sera de sélectionner un orage observé par le radar de CloudSat ou de EarthCare. Une deuxième étape sera de simuler l'orage avec le code MésO-NH. Dans une troisième étape, la sévérité et l'organisation de l'orage seront analysées à la fois en termes de variables météorologiques et d'images C2OMODO. Plus particulièrement, la relation entre taille et intensité des ascendances sera discutée selon les perspectives géophysique et radiométrique. Une quatrième étape sera de simuler l'orage en climat futur en employant la méthode *pseudo-global warming*. Enfin, les changements dans la sévérité et l'organisation de l'orage seront discutés.

Ce stage contribuera à la définition de l'instrument C2OMODO et à ses mesures. Il s'adresse à un(e) étudiant(e) attiré(e) par l'étude des orages à travers simulations numériques et observations spatiales. Une première prise en main du modèle sera faite au cours du stage de formation de MésO-NH de quatre jours à Météo-France en février 2026. Ce stage de Master 2 pourra se prolonger en thèse en cas de succès au concours de l'école doctorale SDU2E.

Références

- Auguste, F. and J.-P. Chaboureau, 2022: Deep convection as inferred from the C2OMODO concept of a tandem of microwave radiometers, *Front. Remote Sens.*, 3, 2022.852610. <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.852610>
- Brogniez, H., R. Roca, F. Auguste, J.-P. Chaboureau, Z. Haddad, S. J. Munchak, X. Li, D. Bouniol, A. Dépée, T. Fiolleau, and P. Kollias, 2022: Time-delayed tandem microwave observations of tropical deep convection: Overview of the C2OMODO mission, *Front. Remote Sens.*, 3, 852610. <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.854735>
- Varble, A., E. J. Zipser, A. M. Fridlind, P. Zhu, A. S. Ackerman, J.-P. Chaboureau, S. Collis, J. Fan, A. Hill, and B. Shipway, 2014: Evaluation of cloud-resolving and limited area model intercomparison simulations using TWP-ICE observations. Part 1: Deep convective updraft properties, *J. Geophys. Res.*, 119, 13,891-13,918, <http://dx.doi.org/10.1002/2013JD021371>