Sujet de stage de M1 SOAC – 2023-2024 :

Titre : Impact des aérosols sur la signature électrique des orages : modélisation d'un orage idéalisé

Objectifs et descriptions (quelques lignes)

Les orages peuvent générer des conditions météorologiques extrêmes (éclairs, précipitations intenses, grêle, vents violents) pouvant avoir un impact socio-économique important.

Cependant, les processus physiques impliqués dans les orages ne sont pas encore bien compris et mis en œuvre dans les modèles. La microphysique nuageuse régit l'évolution des hydrométéores qui composent le nuage. Elle est pilotée par les aérosols qui peuvent agir comme des noyaux de condensation nuageuse (CCN pour *cloud condensation nuclei*) et des noyaux glaçogènes (IFN pour *ice freezing nuclei*). L'électrisation des nuages résulte de la séparation des charges électriques à l'échelle locale lors des collisions entre les particules de glace, suivie d'une séparation à l'échelle du nuage en raison des vitesses de chute différentielles des hydrométéores. Un champ électrique est alors généré et peut donner lieu à des éclairs qui redistribuent les charges électriques dans le nuage. Pour mieux comprendre les orages et prévoir leur impact, il est donc important de bien comprendre les interactions entre les aérosols, la microphysique et les éclairs. Or à ce jour, il existe peu d'études réalistes sur le rôle des aérosols dans la signature électrique des orages. Une des principales raisons est que très peu de modèles atmosphériques résolvant la convection profonde possèdent un module d'électrisation du nuage et de développement des éclairs. Actuellement, le modèle communautaire français Meso-NH est l'un des seuls modèles au monde à disposer d'un schéma électrique couplé à un schéma microphysique lui-même couplé à un schéma d'aérosols.

L'objectif de ce stage est d'analyser le rôle des aérosols dans la signature électrique d'une cellule orageuse. Des simulations d'un orage idéalisé seront réalisées avec le modèle Meso-NH en faisant varier la concentration initiale en CCN et en IFN. Les signatures microphysique et électrique seront analysées. On cherchera en particulier à voir si des concentrations extrêmes en CCN et/ou IFN peuvent modifier la structure électrique du nuage.

L'analyse des simulations se fera avec Python.

Accueil

Laboratoire ou entreprise :
Nom du laboratoire ou de l'entreprise : LAERO

Adresse : 14 avenue Edouard Belin – 31400 Toulouse

Site web : https://www.aero.obs-mip.fr/

Encadrement (nom, prénom, statut, tel., email) : BARTHE Christelle, CR CNRS
05 61 33 27 43
christelle.barthe@aero.obs-mip.fr