Sujet de stage de M1 AOC – 2020-2021 :

Titre : Transport et lessivage des aérosols par Hector the convector

Objectifs et descriptions (quelques lignes)

De manière sporadique, des aérosols sont injectés dans la ceinture tropicale suite à des éruptions volcaniques. Il en résulte des concentrations intenses d'aérosols observés dans la basse stratosphère (jusqu'à 20 km d'altitude) par le lidar spatial Caliop sur la plate-forme CALIPSO (Vernier et al. 2009). De manière paradoxale, ces aérosols montrent un cycle saisonnier régulier, avec une concentration minimale durant l'été austral. Une hypothèse pour expliquer ce paradoxe serait un lessivage des aérosols par la convection profonde. L'été austral, la convection serait plus profonde, jusqu'à atteindre 20 km, qu'aux autres saisons. Si ce mécanisme se révélait être responsable de la concentration minimale d'aérosols, ce serait un élément de preuve supplémentaire du rôle de la convection profonde dans le transport vertical de la vapeur d'eau dans la stratosphère, un mécanisme qui serait susceptible d'expliquer l'augmentation observée de la vapeur d'eau stratosphérique pendant la seconde moitié du siècle dernier

Le rôle de ce stage sera d'étudier la pertinence de ce mécanisme de lessivage avec le modèle de recherche Méso-NH (http://mesonh.aero.obs-mip.fr/). Le cadre idéalisé développé par Dauhut et al. (2015) sera utilisé. Dans un premier temps, une expérience de référence sera réalisée afin de configurer le modèle, ses paramétrisations et le profil initial en aérosols. Le transport des aérosols sera étudié en utilisant l'outil de suivi lagrangien disponible dans Méso-NH. Dans un deuxième temps, des expériences de sensibilité aux propriétés de lessivage des aérosols seront conduites et leurs résultats examinés au regard des propriétés de la convection profonde (Dauhut et al. 2016, 2018).

Références : Dauhut, T., J.-P. Chaboureau, J. Escobar, and P. Mascart (2015), Large-eddy simulation of Hector the convector making the stratosphere wetter, Atmos. Sci. Lett., 16, 135-140, https://doi.org/10.1002/asl2.534
Dauhut, T., J.-P. Chaboureau, J. Escobar, and P. Mascart (2016), Giga-LES of Hector the Convector and its two tallest updrafts up to the stratosphere, J. Atmos. Sci., 73, 5041-5060, https://doi.org/10.1175/JAS-D-16-0083.1
Dauhut, T., J.-P. Chaboureau, P. H. Haynes, and T. P. Lane (2018), The mechanisms leading to a stratospheric hydration by overshooting convection, J. Atmos. Sci., 75, 4383-4398, https://doi.org/10.1175/JAS-D-18-0176.1
Vernier, J. P., et al. (2009), Tropical stratospheric aerosol layer from CALIPSO lidar observations, J. Geophys. Res., 114, D00H10, https://doi.org/10.1029/2009JD011946
Animation de Hector the convector sur https://youtu.be/xjPumywGaAU

Accueil

Laboratoire ou entreprise :
Nom du laboratoire ou de l'entreprise : Laboratoire d'Aérologie

Adresse : LAERO, Observatoire Midi-Pyrénées, 14 avenue Edouard Belin 31400 Toulouse
Site web : http://www.aero.obs-mip.fr/

Encadrement (nom, prénom, statut, tel, mel) : Jean-Pierre Chaboureau, physicien des observatoires (CNAP), 05 61 33 27 50, jean-pierre.chaboureau@aero.obs-mip.fr