

Titre du stage : Variabilité climatique du réservoir stratosphérique tropical.

Nom et statut du responsable de stage : Thierry Portafaix, MC, LACy, Université de la Réunion

Coordonnées du responsable: thierry.portafaix@univ-reunion.fr - 0262 93 82 15/0692 00 96 10

Sujet :

La basse stratosphère (10-30 km d'altitude) est une région de l'atmosphère particulièrement surveillée. Elle est directement impliquée dans deux des thématiques majeures de la recherche atmosphérique actuelle: surveillance du rétablissement de la couche d'ozone et évolutions climatiques en lien avec les gaz à effet de serre. Or ces deux problématiques sont étroitement liées. Dans ce contexte, la stratosphère tropicale joue un rôle fondamental. C'est le point d'entrée des masses d'air en stratosphère, et l'ozone y est produit sous l'effet d'un rayonnement solaire important. L'air tropical est redistribué vers les moyennes et hautes latitudes par la circulation méridienne dite de Brewer-Dobson (BDC) et influe donc sur l'ensemble de la planète. La BDC est mal connue et mal documentée par manque d'observations. La branche basse et rapide de cette circulation (dite « shallow branch ») n'est pas régulière en intensité au cours de l'année. En hiver, la stratosphère tropicale est isolée de la stratosphère des moyennes latitudes. Les échanges entre ces zones sont bloqués par une barrière dynamique de mélange ou barrière dynamique subtropicale (BDS), impliquant de forts gradients de vorticité potentielle et de constituants chimiques. Ce confinement des masses d'air dans le Réservoir Stratosphérique Tropical (RST) est modulé par l'activité des ondes planétaires aux moyennes latitudes.

Le bilan de l'ozone dans le RST résulte donc d'un équilibre complexe entre la chimie et la dynamique. La remontée progressive des quantités d'ozone suite au protocole de Montréal, combinée à l'émission anthropique massive de gaz à effet de serre, influe considérablement sur les propriétés radiatives de la basse stratosphère tropicale, modifiant en même temps la température de cette région, sa chimie et sa dynamique. Certains modèles numériques de climat prédisent par exemple une accélération de la BDC entre les tropiques et les moyenne/hautes latitudes, un élargissement du réservoir stratosphérique tropical, et une possible diminution des quantités d'ozone en très basse stratosphère (Randel et al, 2010, WMO, 2014).

L'objectif du travail proposé est d'étudier la variabilité de la **barrière dynamique subtropicale, et son évolution à long terme**, grâce à divers outils numériques développés au LACy.

L'originalité de cette étude est d'utiliser plus de 30 années de données journalière du Centre Européen de Prévision Météorologique à moyen terme (ECMWF) advectées par le modèle MIMOSA ((Hauchecorne *et al.*, 2002) modèle global à haute résolution spatiale « d'advection de contour », permettant de suivre l'évolution des structures filamentaires et des langues à partir de champs de traceurs conservatifs). La position de la barrière sera alors déduite à l'aide du code DyBaL développé au LACy basé sur le formalisme dynamique de Nakamura (Nakamura et al., 1995, Portafaix et al., 2003). Enfin le suivi de la variabilité saisonnière et interannuelle de la barrière sera analysé grâce à l'utilisation d'un code de régression multilinéaire de tendance, afin de mettre en évidence l'implication de l'oscillation quasi-biennale (QBO) ou du cycle solaire de 11 ans, et d'estimer l'évolution observée de la taille du RST sur les 30 dernières années.

Mots clés: Basse stratosphère tropicale, barrière dynamique, transport méridien, variation climatologique

Possibilité de continuation en thèse

Données : Reanalyses ECMWF ERA40 et Interim

Lieu : Université de Réunion - Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones – UMR 8105

Prise en charge : gratification +billet d'avion