

Avis de Soutenance

Fabien CARMINATI

Climat, Océan, Atmosphère et Surfaces Continentales

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Étude de la variabilité de la vapeur d'eau dans la haute troposphère-basse stratosphère tropicale et du monoxyde de carbone troposphérique à partir d'observations spatiales.

Soutenance prévue le **vendredi 14 novembre 2014** à 14:00

Lieu : Météo-France, CNRM-GAME, CAIAC 42, Avenue G. Coriolis 31057 Toulouse Cedex France
salle Joel Noilhan

Composition du jury proposé

M. Philippe RICAUD	CNRM/GAME, CNRS UMR 3589	Directeur de thèse
Mme Juying WARNER	AOSC, University of Maryland	Co-Encadrant
Mme Michelle SANTEE	NASA, Jet Propulsion Laboratory	Rapporteur
M. Peter HAYNES	DAMTP, Cambridge University	Rapporteur
M. Jean-Pierre POMMEREAU	LATMOS, CNRS, Université Versailles St Quentin	Examineur
M. Emmanuel RIVIERE	GSMA, Université de Reims Champagne-Ardenne	Examineur
M. Jean-Luc ATTIE	LA, Université de Toulouse	Examineur

Mots-clés : tropopause tropicale, vapeur d'eau, convection, monoxyde de carbone

Résumé :

La haute troposphère-basse stratosphère tropicale (TTL, acronyme pour 'Tropical Tropopause Layer' en anglais) est une région clé de l'atmosphère où l'abondance de vapeur d'eau (H₂O) influe sur la quantité d'eau atteignant la stratosphère. Les répercussions sont de l'ordre radiatif puisque la vapeur d'eau stratosphérique participe à l'équilibre énergétique à la surface de la Terre, et chimique de par sa propension à dégrader l'ozone. Cette thèse pose la question fondamentale du rôle de la convection profonde sur la variabilité de H₂O dans la TTL. Pour y répondre, les observations de H₂O, nuage de glace et température produites par l'instrument spatial Microwave Limb Sounder (MLS), à bord

de la plateforme Aura, ont été analysées entre 2005 et 2012 dans les tropiques ainsi que pour des régions plus restreintes des tropiques Nord et Sud de l'Amérique du Sud, l'Afrique, le continent maritime et le Pacifique de l'Ouest. Une approche consistant à analyser la différence entre les mesures diurnes et nocturnes a permis de mettre en évidence les effets de la convection continentale comparée à celle océanique, ainsi que l'influence de l'hémisphère et de la saison. Les résultats démontrent que la convection continentale est en grande partie à l'origine de la variabilité de H₂O dans la TTL grâce à l'injection de cristaux de glace qui, suite à leur sublimation, hydrate cette région de l'atmosphère. Ce phénomène est observé en moyenne jusqu'à 80 hPa au plus fort de la saison convective et de manière plus marquée dans l'hémisphère Sud. Dans le cadre de TRO-pico, un projet visant à étudier H₂O dans la TTL et basse stratosphère, une étude similaire mais focalisée sur le Sud du Brésil est aussi présentée. Au même titre que la vapeur d'eau, le monoxyde de carbone (CO) est aussi couramment utilisé comme marqueur de convection. Produit par des réactions de combustion incomplètes, aussi bien d'origines naturelles qu'anthropiques, le CO peut être détecté jusque dans la basse stratosphère. Cependant, en raison de sa courte durée de vie, ce gaz n'est pas homogènement mélangé dans l'atmosphère. Pour cette thèse et en collaboration avec l'université du Maryland, plus de 10 ans d'émissions de CO estimées à partir des observations spatiales de l'Atmospheric InfraRed Sounder (AIRS), à bord de la plateforme Aqua, ont été analysées. Durant ma soutenance, j'aborderai notamment les avantages liés à l'utilisation d'un nouveau jeu de données de CO combinant les observations de AIRS à celles de MLS dans la haute troposphère-basse stratosphère. La forte valeur ajoutée de ce produit pour les études de dynamique et transport dans la TTL est démontrée dans cette thèse.