

SOUTENANCE DE THESE - CNRM / GAME

N° 2008_13

Jeudi 18 décembre 2008 à 10h

ETUDE PAR SIMULATION ET ASSIMILATION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE ET DES ECHANGES DANS LA HAUTE TROPOSPHERE-BASSE STRATOSPHERE

par **Noureddine SEMANE**

GMGEC/CARMA

en salle de conférences de Navier – 2^{ème} étage

Résumé :

Ce travail utilise l'assimilation de données satellitales pour caractériser les distributions de l'ozone (O₃) et du protoxyde d'azote (N₂O) dans le but d'en tirer une information sur les phénomènes couplés de chimie et de dynamique dans la région de la haute troposphère et basse stratosphère (UTLS). Il s'appuie sur deux outils complémentaires à Météo-France : l'un est basé sur le modèle global de chimie-transport MOCAGE et le logiciel d'assimilation multi-méthodes PALM du CERFACS utilisant la méthode 3D-FGAT; l'autre est une extension du système opérationnel d'assimilation météorologique ARPEGE utilisant la méthode 4D-Var. La première partie étudie le cas d'une intrusion stratosphérique d'ozone au-dessus de l'Arctique canadien en 2003 à l'aide des profils d'ozone du sondeur ENVISAT/MIPAS. L'assimilation de ces données dans MOCAGE-PALM a bien reproduit ce phénomène de petite échelle tandis que le modèle seul, avec sa résolution globale de 2°X2°, n'est pas capable de conserver durablement cette structure. La deuxième partie porte sur l'identification des processus dynamiques, en plus de la chimie, qui ont contrôlé l'évolution d'ozone au sein du vortex arctique au cours de l'hiver 2004/2005. L'étude conjointe des analyses MOCAGE-PALM d'ozone et du protoxyde d'azote du sondeur AURA/MLS a permis de décrire l'impact sur l'ozone de la subsidence diabatique et du transport méridien. Le caractère très marqué du transport méridien explique que, contrairement à ce qui était attendu compte tenu des températures stratosphériques très froides, la destruction chimique d'ozone observée a été relativement faible au cours de cet hiver. Dans la troisième partie, l'assimilation des profils d'ozone du sondeur ODIN/SMR dans MOCAGE-PALM a permis de constituer des champs d'ozone qui concordent bien avec les observations in-situ à différentes latitudes au cours de l'hiver austral 2002. De plus, l'assimilation de N₂O du même instrument a permis de suivre le transport dans la stratosphère polaire au cours de cet hiver, caractérisé par la première observation d'un échauffement stratosphérique soudain majeur, qui s'est traduit par la disparition précoce du trou d'ozone. La dernière partie étudie l'impact dynamique de l'assimilation d'ozone. Au moyen du système 4D-Var d'ARPEGE, avec de l'ozone uniquement transportée, couplé à une ébauche d'ozone issue de MOCAGE, l'assimilation des profils d'ozone d'AURA/MLS en même temps que les observations météorologiques opérationnelles a permis d'évaluer leur impact sur l'analyse du vent et la prévision qui en résulte. Ainsi, dans un contexte proche de l'opérationnel, cette étude démontre que l'ozone de l'instrument AURA/MLS apporte une amélioration à l'analyse et la prévision du vent dans la basse stratosphère.

Thèse encadrée par Vincent-Henri PEUCH (CNRM) et dirigée par Daniel CARIOLLE (CERFACS)