

SOUTENANCE DE THESE - CNRM / GAME

Vendredi 8 juin 2007 à 14 h :

**ASSIMILATION VARIATIONNELLE DES
OBSERVATIONS DE SONDEURS INFRAROUGES
HYPERSPÉCTRAUX : CORRECTION DE BIAIS ET
DETECTION NUAGEUSE**

par Thomas AULIGNE (CEPMMT – CNRM/GAME)

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

Résumé :

Les observations satellitaires constituent aujourd'hui une des sources majeures d'information pour les systèmes d'analyse des centres de prévision numérique. Dans ce contexte une nouvelle génération d'instruments, appelés sondeurs infrarouges hyperspectraux, est désormais disponible. Les deux premiers modèles embarqués, AIRS (Atmospheric InfraRed Sounder) et IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer), peuvent décrire l'état de l'atmosphère avec une précision inégalée. Cependant, ils comportent plusieurs milliers de canaux contre quelques dizaines pour leurs prédécesseurs. L'objectif de cette thèse est d'optimiser les méthodes d'assimilation de données pour l'utilisation des sondeurs infrarouges hyperspectraux. Le travail se concentre sur deux aspects essentiels : la correction de biais et la détection nuageuse.

La correction de biais est une étape nécessaire qui consiste à réduire les erreurs systématiques entre les observations et le modèle de prévision numérique. On présente les avantages techniques et scientifiques des approches adaptatives, mais également le danger d'une contamination par les erreurs systématiques du modèle. La correction de biais variationnelle (VarBC) s'impose comme une approche robuste qui combine de manière optimale toutes les sources d'information. Grâce à la contrainte des observations conventionnelles, VarBC démontre une capacité à séparer partiellement le biais des radiances de celui du modèle. Cette propriété est exploitée pour représenter de manière objective le biais des observations satellitaires à partir de prédicteurs issus du modèle de prévision numérique et du calcul de transfert radiatif.

La détection nuageuse est un contrôle de qualité particulier cherchant à éliminer les observations contaminées par les nuages qui ne sont actuellement pas assimilables par le système. On identifie une boucle d'interaction entre la correction de biais et le contrôle de qualité. Elle peut être générée par une contamination résiduelle ou par un contrôle de qualité asymétrique. Dans les deux cas, l'analyse peut être significativement dégradée. Une métrique appelée "pseudo-mode" est proposée et son utilisation combinée avec VarBC réduit sensiblement la boucle d'interaction.

SOUTENANCE DE THESE - CNRM / GAME

On décrit un nouveau schéma de détection des nuages, adapté aux sondeurs infrarouges hyperspectraux. Ses capacités sont validées pour des données simulées et des observations réelles. Le nouveau schéma (MMR) présente des performances comparables au schéma opérationnel du CEPMMT pour AIRS, avec des différences à l'échelle sous-synoptique, notamment sur les bords des systèmes nuageux. Une approche variationnelle de la détection nuageuse permet de réduire l'impact d'une contamination résiduelle.

Ce travail débouche sur une meilleure utilisation opérationnelle des radiances de sondeurs infrarouges avancés en ciel clair et il prépare l'objectif à plus long terme d'une assimilation des radiances nuageuses.

Mots Clés : observations satellitaires, sondeurs infrarouges avancés, correction de biais variationnelle, sources de biais, boucle d'interaction, radiances nuageuses

Directrice de thèse : Florence Rabier METEO-FRANCE/CNRM/GMAP.

Jury de thèse : Florence Rabier (CNRM/GAME, directrice de thèse), Pierre Gauthier (Centre de Meteorologie Canadien, rapporteur), Olivier Talagrand (LMD/ENS, rapporteur), Franck Roux (UPS), Jean Pailleux (CNRM/GAME), Jean-Noel Thepaut (CEPMMT), Pierre Brasseur (LEGI/CNRS), Thierry Phulpin (CNES).