



CNRM-GAME, UMR 3589  
**SOUTENANCE DE THESE CNRM-GAME**  
N° 2015\_XX  
Jeudi 02 juillet 2015 à 14h

**OBSERVATION ADAPTATIVE : LIMITES DE LA PRÉVISION  
ET DU CONTRÔLE DES INCERTITUDES.**

par **Niels OGER** (DIRAG)  
en salle Prud'homme (CIC)

Résumé :

L'observation adaptative (OA) est une pratique de prévision numérique du temps (PNT) qui cherche à prévoir quel jeu (ou réseau) d'observations supplémentaires à déployer et à assimiler dans le futur améliorera les prévisions. L'objectif est d'accroître la qualité des prévisions météorologiques en ajoutant des observations là où elles auront le meilleur impact (optimal). Des méthodes numériques d'OA apportent des réponses objectives mais partielles. Elles prennent en compte à la fois les aspects dynamiques de l'atmosphère à travers le modèle adjoint et aussi le système d'assimilation de données. Le système d'assimilation de données le plus couramment considéré pour l'OA est le 4D-Var. Ces méthodes linéaires (technologie de l'adjoint) reposent cependant sur une réalisation déterministe (ou trajectoire) unique. Cette trajectoire est entachée d'une incertitude qui affecte l'efficacité de l'OA. Le point de départ de ce travail est d'évaluer l'impact de l'incertitude associée au choix de cette trajectoire sur une technique : la KFS. Un ensemble de prévisions est utilisé pour étudier cette sensibilité.

Les expériences réalisées dans un cadre simplifié montrent que les solutions de déploiement peuvent changer en fonction de la trajectoire choisie. Il est d'autant plus nécessaire de prendre cette incertitude en considération que le système d'assimilation utilisé est n'est pas vraiment optimal du fait de simplifications liées à sa mise en œuvre.

Une nouvelle méthode d'observation adaptative, appelée *Variance Reduction Field* (VRF), a été développée dans le cadre de cette thèse. Cette méthode permet de déterminer la réduction de variance de la fonction score attendue en assimilant une pseudo-observation supplémentaire pour chaque point de grille. Deux approches de la VRF sont proposées, la première est basée sur une simulation déterministe. La seconde utilise un ensemble d'assimilations et de prévisions. Les deux approches de la VRF ont été implémentées et étudiées dans le modèle de Lorenz 96. Le calcul de la VRF à partir d'un ensemble est direct si l'on dispose déjà des membres de l'ensemble. Le modèle adjoint n'est pas nécessaire pour le calcul.

L'implémentation de la VRF dans un système de prévision du temps de grande taille, tel qu'un système opérationnel, n'a pas pu être réalisée dans le cadre de cette thèse. Cependant, l'étude de faisabilité de la construction de la VRF dans l'environnement OOPS a été menée. Une description de OOPS (version 2013) est d'abord fait dans le manuscrit, car cet environnement est une nouveauté en soi. Elle est suivie de la réflexion sur les développements à introduire pour l'implémentation de la VRF.

Composition du jury : Directeur de thèse : Olivier Pannekoucke (GMAP/RECYF), co-directeur de thèse : Alexis Doerenbecher (GMAP/RECYF), rapporteurs : Olivier Talagrand (LMD) et Yannick Trémolet (CEPMMT), examinateurs : Olivier Thual (INPT), Étienne Mémin (INRIA), Arthur Vidard (INRIA).