

SOUTENANCE DE THESE CNRM-GAME

N° 2015_13

*jeudi 10 décembre 2015 à 14h***UTILISATION DES DÉFORMATIONS SPATIALES
EN ASSIMILATION DE DONNÉES****par Raphaël LEGRAND
(DSM)****en salle Joël Noilhan**Résumé :

L'assimilation de données permet de construire un état initial du modèle (l'analyse) à partir de deux sources d'information : les observations disponibles et une prévision récente (l'ébauche). L'importance relative de chacune des sources dépend du modèle d'erreurs qui leur est attribué. Le modèle le plus commun en prévision numérique du temps (PNT) consiste à formuler l'erreur d'ébauche comme un incrément additif en amplitude et, avec une approche probabiliste, de spécifier sa fonction de densité de probabilité (PDF) par une Gaussienne spécifiée avec une moyenne nulle et une matrice de covariance **B**. Le premier problème abordé durant cette thèse est le manque de dépendance au flux des modélisations de **B**. Le deuxième est l'écartement à l'hypothèse Gaussienne notamment en présence d'erreurs de déplacement. La démarche suivie est d'utiliser des déformations spatiales dans un cadre ensembliste pour raffiner la modélisation des corrélations d'erreurs d'ébauche, et de corriger les erreurs de déplacement pour tenter de se rapprocher de l'hypothèse Gaussienne.

La première partie du travail de thèse consiste à améliorer la modélisation de **B**, en prenant en compte objectivement l'anisotropie des corrélations d'erreurs d'ébauche à l'aide de déformations spatiales estimées statistiquement à partir d'un ensemble de prévisions générées avec un ensemble d'assimilation (EDA). Cette méthode statistique (ST) est appliquée à une simulation réelle du modèle global de Météo-France ARPEGE, et son efficacité est comparée à celle de la transformée géostrophique (GT) à l'aide de diagnostics d'anisotropie. Les résultats montrent que la ST est plus efficace que la GT avec une prise en compte plus systématique de l'anisotropie des corrélations spatiales.

Dans une deuxième partie, une documentation de la non-Gaussianité (NG) des erreurs d'ébauche d'AROME, le modèle à échelle convective de Météo-France, est proposée. La NG des distributions d'erreurs d'ébauche, diagnostiquées à partir d'un EDA, est quantifiée par un indice uniquement basé sur leur asymétrie et leur aplatissement. La NG diagnostiquée a une forte dépendance spatiale et temporelle, avec des structures spatiales qui suivent les structures météorologiques. Le lien avec certains processus non-linéaires, liés par exemple à la présence de nuages, est notamment observé. Les diagnostics montrent également que le processus d'analyse réduit fortement la NG observée dans l'ébauche, et que la vorticité et la divergence sont les variables de contrôle de l'assimilation les moins Gaussiennes.

Une des causes possibles de la NG étant la présence d'erreurs de déplacement, la troisième partie de ce travail de thèse s'attache à documenter les apports de ce modèle d'erreurs alternatif. Un algorithme d'estimation des erreurs de déplacements a tout d'abord été mis en place. Cet algorithme, qui s'inspire des méthodes d'estimation du flot optique, se base sur une approche variationnelle quasi-linéaire, quasi Gaussienne et multi-échelles. Le comportement de la méthode a été testé sur des cas idéalisés, puis sur des cas réels basés sur des prévisions AROME. Ceci permet d'envisager à l'avenir l'estimation statistique des principaux paramètres caractérisants ce type d'erreurs, ainsi que leur exploitation dans des algorithmes visant à corriger ces erreurs en amont de la correction d'amplitude.

*Rapporteurs : Mr Didier Auroux (laboratoire Jean Alexandre Dieudonné, Nice Sophia Antipolis) et Emmanuel Cosme (LEGI, Grenoble) – Examineurs : Frank Roux (LA, Toulouse) et Etienne M min (INRIA, Rennes) -
Directeurs de thèse : Thibaut Montmerle et Yann Michel (CNRM, Toulouse)*

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex