

## **SOUTENANCE DE THESE - CNRM / GAME**

**N° 2009\_01**

**Mardi 10 mars 2009 à 11h**

### **ASSIMILATION DE DONNEES GPS POUR LA PREVISION DE LA CONVECTION PROFONDE**

**Par Xin YAN**

**CNRM/GMME/MICADO**

**en salle de conférences du bâtiment Navier**

#### Résumé :

Il y a maintenant plus d'une quinzaine d'années que le GPS a été proposé comme instrument de mesures du contenu en vapeur d'eau troposphérique. Les signaux émis par la constellation de satellites GPS subissent en effet un retard lorsqu'ils traversent l'atmosphère qui dépend des caractéristiques en pression, température et vapeur d'eau des couches de l'atmosphère traversées. Ce retard est généralement exprimé comme un délai total au zénith (Zenith Total Delay, ZTD) de la station réceptrice au sol. Ce travail de thèse visait à exploiter le potentiel des observations GPS sol pour l'assimilation de données à mésoéchelle et la prévision numérique du temps à haute résolution. Nous avons tout particulièrement examiné l'impact de l'assimilation des données GPS sur la prévision à l'échelle convective des systèmes précipitants. Les systèmes d'assimilation utilisés sont les systèmes d'assimilation à mésoéchelle de Météo-France : le 3DVAR/ALADIN et le 3DVAR/AROME.

Deux cas d'étude ont été traités, avec pour chacun des cas un nombre important de données GPS assimilées au cours de cycles d'assimilation continus sur de longues périodes. Un cycle d'assimilation parallèle sans assimilation de données GPS a aussi été réalisé permettant d'évaluer l'impact de l'assimilation de ces données. Pour le premier cas d'étude (5-9 septembre 2005) caractérisé par plusieurs épisodes de pluie intense ayant affecté les régions Méditerranéennes françaises, le système d'assimilation utilisé est le 3DVAR/Aladin à la résolution de 9,5 km. Un cycle d'assimilation long d'un mois est d'abord réalisé puis les analyses ALADIN issues de ce cycle d'assimilation sont utilisées comme conditions initiales et aux limites de simulations à 2,4 km de résolution horizontale avec le modèle de recherche MesoNH. Pour le second cas d'étude (18-20 juillet 2007), les observations GPS du réseau dense déployé au cours de la campagne COPS sur la Forêt Noire et les Vosges en complément des observations du réseau opérationnel européen E-GVPAP sont assimilées avec le 3DVAR/AROME à la résolution de 2,5 km et l'impact sur les prévisions du modèle AROME est examiné plus particulièrement sur la PO19 de COPS.

Pour les deux cas étudiés et les deux systèmes d'assimilation, les résultats des expériences d'assimilation et de prévision montrent un impact positif de l'assimilation de données GPS sur la prévision des précipitations; l'impact est plus significatif sur le second cas d'étude avec le modèle AROME. Le réseau dense de stations GPS déployé dans la région des Vosges et de la Forêt Noire pendant COPS, nous a aussi permis d'évaluer l'apport de l'assimilation des données d'un tel réseau dense en complément des stations du réseau européen E-GVAP. Les résultats de ces expériences d'assimilation montrent que la majorité du gain obtenu grâce à l'assimilation de données GPS est attribuable à l'assimilation des données du réseau temps réel E-GVAP. Ce résultat est particulièrement important dans un contexte opérationnel.

Composition du jury : M. Olivier Bock (rapporteur), M. Frédéric Masson (rapporteur), M. Cyrille Flamant (examinateur), M. Sylvain Coquillat (examinateur), M. Paul Poli (examinateur), Mme Véronique Ducrocq (Directrice de thèse), Mme Andrea Walpersdorf (Co-directrice de thèse), Mme Geneviève Jaubert (invitée).

Un pot amical suivra la soutenance.

**Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou A. Beuraud (05 61 07 93 63)**  
Centre National de Recherches Météorologiques  
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex