



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance



SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2011_04

mardi 29 mars 2011 à 14h

MODELISATION DE CISAILLEMENTS DE VENT ET ASSIMILATION DE DONNEES DANS LA COUCHE LIMITE ATMOSPHERIQUE

par **Alexandre BOILLEY**

GMME

en salle de conférences de Navier

Résumé:

L'objectif de cette thèse est d'étudier la capacité des modèles météorologiques à prévoir des épisodes de cisaillements de vent dans les basses couches de l'atmosphère sur une zone limitée à un aéroport et d'examiner l'apport pour la modélisation d'observations locales à haute fréquence. Nous avons choisi l'aéroport international de Nice, régulièrement soumis à des variations rapides de la direction et de l'intensité du vent selon l'horizontale dans la CLA, appelées aussi enverses. Un profileur de vent et trois anémomètres sont installés sur les pistes de l'aéroport. Au début de l'année 2009, une campagne de mesures incluant un lidar vent à balayage et un anémomètre sonique s'est déroulée sur l'aéroport fournissant des observations complémentaires.

L'ensemble des mesures obtenues à haute fréquence temporelle, complété par des simulations numériques avec le modèle de recherche à méso-échelle Méso-NH, a fourni une vision de l'enchaînement complexe des écoulements conduisant à des cisaillements de vent d'origine différente. Cette complémentarité a aussi permis d'estimer la capacité du modèle numérique à reproduire les cisaillements de vent. Pour les trois situations étudiées, il reproduit la structure horizontale et verticale de l'écoulement malgré des erreurs de placement spatio-temporel. Bien que les écoulements locaux participent à la mise en place des conditions nécessaires au cisaillement de vent, c'est l'écoulement de méso-échelle (ondes piégées ou talweg d'altitude) qui va déterminer la position du phénomène.

Nous avons réalisé des comparaisons avec le modèle opérationnel AROME ainsi que des tests de sensibilité pour étudier l'influence des conditions de couplage et la résolution. Nous avons, en particulier, augmenté la résolution horizontale jusqu'à 500 m sur un domaine centré sur l'aéroport de Nice sur les situations étudiées. Une résolution de 500 m permet d'améliorer la représentation d'écoulements locaux et de variations locales du vent mais n'améliore pas la position des cisaillements de vent par rapport à une échelle plus grossière. L'extension horizontale limitée du domaine à haute résolution augmente la sensibilité aux conditions de grande échelle.

Pour améliorer les prévisions et contraindre le modèle numérique vers les observations disponibles sur le site d'étude, un système d'assimilation de données basé sur le 'nudging' et permettant de prendre en compte des données à haute fréquence temporelle, le « nudging direct et rétrograde » (BFN pour 'Back and Forth Nudging'), a été mis en place. Nous avons appliqué cet algorithme aux équations de Lorenz pour confirmer le comportement de cette méthode par rapport à des résultats publiés antérieurement avec d'autres méthodes d'assimilation de données. Les résultats encourageants, ont conduit à l'introduction du BFN dans Méso-NH. Nous avons mis en place des simulations avec assimilation de données simulées dans des conditions idéalisées qui ont montré une réponse cohérente du modèle numérique à l'introduction de profils verticaux de vent.

Jury: Eric Blayo, Serge Chauzy, Philipp Currier, Catherine Gaffard, Christine Lac, Stéphane Laroche, Dominique Ruffieux, Jean-François Mahfouf (directeur de thèse)

Un pot amical suivra la soutenance.

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