

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2011_06

jeudi 26 mai 2011 à 13h30

NOUVELLE PARAMETRISATION SOUS-MAILLE ET SOUS-NUAGEUSE DES PRECIPITATIONS

par **Sandra TURNER**

CNRM/GMEI/MNPCA

en salle de conférences de Navier

Résumé:

Avec l'accroissement de la puissance de calcul, la résolution horizontale des modèles numériques de prévision (NWP) s'affine et atteint aujourd'hui des valeurs entre 1 et 5 km. Malgré ce fait, les nuages et les précipitations sont le résultat de processus sous-maille pour certaines catégories de nuages comme les cumulus et les stratocumulus. Les paramétrisations sous-maille de la condensation de la vapeur d'eau sont couramment employées depuis plusieurs années et utilisent une distribution statistique de la variabilité sous-maille de l'humidité relative pour diagnostiquer la fraction et le contenu en eau nuageuse. D'une manière similaire, une nouvelle paramétrisation est développée dans cette étude en considérant une distribution statistique du contenu en eau nuageuse et une valeur seuil permettant la formation de pluie, ce qui permet de déduire une fraction précipitante distincte de la fraction nuageuse. L'eau nuageuse ne se retrouve plus uniformément distribuée dans une maille ou dans la fraction occupée, mais se concentre plutôt en certains endroits par la division de la fraction nuageuse en deux régions de forte et de faible quantités d'eau. La pluie n'est ainsi produite que dans la région de forte quantité d'eau nuageuse, ce qui permet de qualifier cette nouvelle paramétrisation de sous-maille et sous-nuageuse. Le développement de cette paramétrisation s'appuie sur une analyse de données microphysiques provenant de deux campagnes de mesures, l'une traitant de stratocumulus précipitants (DYCOMS-II) et l'autre de petits cumulus précipitants (RICO). Pour compléter les distributions microphysiques observées, des simulations LES (Large Eddy Simulation) ont été réalisées à partir de situations idéalisées des deux campagnes de mesures. La nouvelle paramétrisation a été implantée dans le schéma microphysique ICE3 du modèle de recherche Méso-NH. Les deux situations idéalisées des campagnes RICO et DYCOMS-II ont servi à tester la nouvelle paramétrisation dans des simulations SCM (Single Column Model). Cette paramétrisation a aussi été testée avec une version 3-D du modèle de recherche Méso-NH qui utilise la même physique que le modèle opérationnel de prévision AROME (2.5 km), montrant ainsi le gain relatif à son usage pour des situations réelles sur la France. Dans toutes les situations réelles et idéalisées de cette étude, cette nouvelle paramétrisation sous-nuageuse augmente la formation de pluie dans des situations où il y a peu d'eau nuageuse, diminue l'évaporation de la pluie lors de la chute et donne un taux de précipitation en surface qui est en meilleur accord avec les observations. Une situation réelle montre également qu'elle ne produit pas systématiquement une augmentation de la pluie. Elle est peu coûteuse et s'adapte facilement à tout schéma microphysique de type bulk.

Jury :

rapporteurs : Peter Bechtold (ECMWF, UK), Vaughan Phillips (Université d'Hawaii, USA), Paul Vaillancourt (Environnement Canada) examinateur : Serge Chauzy (Laboratoire d'Aérodynamique, UPS, Toulouse) directeur de thèse : Jean-Louis Brenguier (CNRM/GMEI, Météo-France) co-encadrante : Christine Lac (CNRM/GMME, Météo-France) invités : François Bouyssel (CNRM/GMAP, Météo-France) et Jean-Pierre Pinty (Laboratoire d'Aérodynamique, UPS, Toulouse)

Un pot amical suivra la soutenance.