

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2011_05

mercredi 20 avril 2011 à 15h

INTERACTIONS ENTRE POUSSIÈRES DESERTIQUES, THERMODYNAMIQUE, DYNAMIQUE ET CONVECTION EN AFRIQUE DE L'OUEST : Observation et Modélisation à échelle convective

par **Cécile KOCHA**

CNRS – CNRM/GMME

Résumé:

Par absorption et diffusion du rayonnement solaire, les poussières désertiques, qui représentent l'essentiel de la masse d'aérosols, agissent directement sur le bilan énergétique du système Terre-atmosphère. Via leur impact sur ce bilan, ils sont également susceptibles d'influencer significativement de nombreux phénomènes météorologiques, depuis les circulations atmosphériques de grande échelle jusqu'à la turbulence de fine échelle. Cependant, les processus mis en jeu dans les interactions entre les poussières désertiques et l'atmosphère sont très variés, complexes, et constituent une grande source d'incertitude dans la prévision numérique.

Afin de mieux appréhender les interactions à l'œuvre entre les poussières désertiques et l'atmosphère, nous nous sommes focalisés sur l'Afrique de l'ouest car elle constitue une région particulièrement appropriée. En effet, elle représente la 1^{ère} source de poussières désertiques au monde, reçoit un ensoleillement considérable et met en jeu les systèmes convectifs les plus intenses sur Terre. C'est dans ce cadre que les problématiques suivantes sont explorées : Quelle est la distribution spatio-temporelle des poussières désertiques ? Quels sont leur impact radiatif ? Quels sont les mécanismes d'interaction entre poussières désertiques, dynamique, thermodynamique et systèmes convectifs ? Et enfin, quel est l'impact d'une représentation explicite des poussières désertiques et de leur couplage avec les circulations atmosphériques sur la prévisibilité des flux radiatifs et des températures atmosphériques ?

Pour répondre à ces questions, nous avons développé un cadre de modélisation permettant d'étudier les processus mis en jeu à haute résolution spatio-temporelle sur toute l'Afrique de l'ouest. Pour ce faire, un module de poussière désertiques a tout d'abord été couplé au modèle opérationnel à échelle convective AROME. Ensuite, un ensemble de simulations permettant d'étudier l'impact des poussières sous différentes conditions environnementales a été réalisé. Par ailleurs, les observations de l'expérience multi-disciplinaire et multi-échelle AMMA ont été largement exploitées pour évaluer le réalisme de ces simulations.

Nous avons tout d'abord, pour un cas de tempête de poussières désertiques en saison sèche, quantifié l'impact radiatif, important, de ces poussières. On montrera comment la redistribution de l'énergie thermique induite par la présence de poussières désertiques entraîne une amplification de la signature de la tempête et améliore sa prévisibilité en terme de flux radiatifs et de températures. Ensuite, une étude plus statistique sur un mois humide nous a permis d'explorer les mécanismes d'interaction entre poussières désertiques et systèmes convectifs, et leur impact sur la localisation et le cycle diurne de ces systèmes. Finalement, on montrera comment, à plus grande échelle, les poussières désertiques participent activement à la phase précédant le saut de mousson, d'une part en affaiblissant la dépression thermique Saharienne, un des principaux moteurs de la mousson, mais aussi, d'autre part, en renforçant le déplacement vers le nord de la zone de convergence intertropicale et les jets.

Jury : Frank ROUX (LA) : président ; Cyrille FLAMANT (LATMOS), Jean-Yves GRANDPEIX (LMD) et Sylvie CAUTENET (LAMP) : rapporteurs ; Béatrice MARTICORENA (LISA) et Jean-Pierre CHABOUREAU (LA) : examinateurs ; Jean-Philippe LAFORE (GAME) : directeur ; Pierre TULET (LACY) : co-directeur.

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