

Modélisation du cycle de vie des aérosols désertiques. Impacts sur la dynamique de l'Afrique de l'Ouest.

P. Tulet (LACy), N. Bègue (LACy), C. Kocha (CNRM), M. Mohktari (CNRM)

Contexte Scientifique

Ces dernières années la formation, le transport et les propriétés optiques et physico-chimiques des aérosols désertiques ont été au cœur d'une série de campagnes d'observation telles que SHADE, BoDEx, AMMA ou dernièrement FENNEC. L'objet principal de ces campagnes étaient de mieux connaître le bilan radiatif direct et indirect des aérosols désertiques pour les paramétrer dans les modèles de climat, et d'étudier leurs impacts sur les systèmes atmosphériques de l'Ouest Africain comme les systèmes convectifs de méso-échelle, le flux de mousson ou sur la dépression thermique saharienne.

Principaux résultats

C'est dans ce contexte que le modèle d'aérosol ORILAM a intégré un module d'émission de poussières désertiques basé sur le schéma DEAD, un calcul de propriétés optiques et CCN, couplé en ligne avec les modèles MesoNH, AROME ou ALADIN. Son couplage interactif avec le rayonnement solaire et la microphysique lui permet d'étudier les mécanismes d'interaction des aérosols sur la dynamique et la microphysique nuageuse. L'exploitation d'ORILAM dans des modèles à haute résolution a mis en évidence de nouveaux mécanismes d'émission de petite échelle comme ceux associés au front de convergence inter-tropical, à la convection (courants de densité) ou aux jets nocturnes. 6 années de simulations basé sur ALADIN ont produit de nouvelles bases climatologiques des propriétés optiques des aérosols désertiques sur l'Afrique de l'Ouest. Dernièrement le LACy a intégré un couplage en mélange interne des aérosols désertiques avec les aérosols de pollution. Ce nouveau mécanisme a été exploité dans le cadre de la campagne EUCAARI (thèse de N. Bègue) pour l'étude de l'évolution des propriétés optiques et physico-chimiques des aérosols lors de leur transport sur l'Europe de l'Ouest (voir Figure).

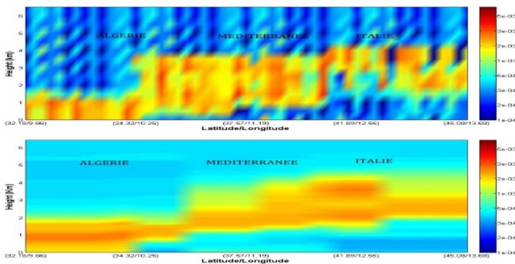


Figure ci-contre : Comparaison des coupes verticales du signal rétro-diffusé (en $\text{km}^{-1}\text{sr}^{-1}$) observé par le lidar spatial CALISPO (en haut) et simulé (en bas) au-dessus du bassin méditerranéen et de l'Italie le 28 mai à 01 UTC avec celles simulées par MesoNH/ORILAM (campagne EUCAARI).

Projets et apport communautaire

Préalablement mis en œuvre dans le cadre d'AMMA au CNRM, les résultats issus d'ORILAM ont impulsé la thématique phare de la campagne internationale FENNEC sur le rôle des aérosols dans la pulsation saisonnière de la dépression thermique saharienne. Dans ce cadre les modèles MesoNH, AROME et ALADIN ont été mis en fonctionnement opérationnel comme soutien à la campagne (voir <http://fenoc.sedoo.fr/>). Le LACy coordonne depuis 2009 l'évolution du code ORILAM dans MesoNH, ALADIN et dans AROME. 9 laboratoires scientifiques ont exploités ORILAM (CNRM, LACy, LaMP, LATMOS, LA, Université d'Evora, TNO, Service Météorologique Algérien et l'Université de Leeds), 7 Thèses ont été soutenues au LACy, au LATMOS et au CNRM et 25 publications de rang A ont été publiés.

Principales publications

Le LACy a été associé à 12 publications sur le sujet entre 2009 et 2013. Les 3 principales publications sont :

Bègue, N., P. Tulet, J-P. Chaboureaud, G. Roberts, L. Gomes and M. Mallet, 2012. Long-range transport of Saharan dust over North-Western Europe during EUCAARI 2008 campaign: Change of dust optical properties by scavenging. *J. Geophys. Res.*, vol 117, D17201, doi:10.1029/2012JD017611.

Mohktari, M., L. Gomes, P. Tulet, and T. Rezoug, 2012. Importance of the surface size distribution of erodible material: an improvement of the Dust Entrainment And Deposition DEAD. *Geosci. Model Dev.*, 5, 581-598., doi 10.5194,

Tulet, P., K. Crahan-Kaku, M. Leriche, B. Aouizerats, 2010. Mixing of dust aerosols into a mesoscale convective system. Generation, filtering and possible feedbacks on ice anvils. *Atmos. Res.*, 96, 302-314 doi:10.1016/j.atmosres.2009.09.011