

# Prévisibilité des épisodes méditerranéens de précipitations intenses : Propagation des incertitudes liées aux paramétrisations de la microphysique des nuages et de la turbulence

Jeudi, 15 mai 2014, à 10h00, en Salle Joël Noilhan  
Alan Hally, CNRM

## **Résumé**

De septembre à novembre, la région méditerranéenne nord-occidentale peut être le siège d'épisodes de fortes précipitations (HPE selon l'acronyme anglais). Le sud-est de la France fait partie des régions particulièrement affectées par ces événements. Au cours des années récentes, la prévision numérique de tels événements s'est considérablement améliorée. Toutefois, en raison des interactions complexes et multiéchelles qui régissent les systèmes nuageux convectifs, les modèles demeurent entâchés d'erreur, principalement dans leur représentation des processus physiques. En particulier, les paramétrisations utilisées pour décrire les processus turbulents et nuageux reposent sur d'inévitables hypothèses simplificatrices, qui vont clairement restreindre la précision des prévisions. Afin de prendre en compte les incertitudes associées à ces paramétrisations, nous avons développé des méthodes de perturbations et évaluées celles-ci pour la prévision d'ensemble à l'échelle convective. Les perturbations sont appliquées soit aux tendances temporelles des processus microphysiques et turbulents, soit aux paramètres ajustables des paramétrisations microphysiques. L'approche a été testée et évaluée sur deux situations convectives idéalisées avec l'objectif de mettre en évidence les processus menant à la plus grande dispersion dans le champ de précipitation. Suite à ces tests, des prévisions d'ensemble ont été effectuées pour sept situations réelles ayant affecté le sud-est de la France lors des automnes 2010, 2011 et 2012. La plus grande dispersion est obtenue en perturbant simultanément et aléatoirement les tendances temporelles des processus microphysiques et turbulents. Le niveau de dispersion est variable selon la nature de l'événement précipitant. Il est généralement plus élevé pour les situations associées à des flux incidents modérés et des précipitations se produisant en plaine. Pour certaines situations, les perturbations des processus physiques induisent une dispersion comparable à celle générée par des perturbations de conditions initiales et aux limites. Nos résultats suggèrent que, bien que l'impact des perturbations physiques soit modéré, il est suffisamment important pour justifier leur prise en compte dans un système de prévision d'ensemble opérationnel.

## **Abstract**

The north-western Mediterranean region is susceptible to heavy precipitation events (HPEs) between the months of September and November with south-eastern France being one of the areas most affected. Numerical forecasting of such events has drastically improved in recent years. However, because of the complex and multi-scale interactions taking place in deep convective cloud systems, model errors remain, especially in the representation of the physical processes. In particular, the cloud physics and turbulence parameterisations rely upon unavoidable simplifications and assumptions which clearly limit the potential accuracy of deterministic forecasts in capturing extreme weather events. To represent the uncertainties associated with these parameterisations, a probabilistic methodology using ensemble prediction systems (EPSs) was proposed. Perturbations were introduced upon the time tendencies of the warm and cold microphysical and turbulence processes, as well as the adjustable parameters of the microphysical parameterisations. This approach was tested and assessed upon two idealised convective events with the aim of uncovering the processes which induced the greatest dispersion in the surface rainfall. Following these tests, ensembles were constructed for seven real world events which occurred over south-eastern France in the autumns of 2010, 2011 and 2012. Simultaneously perturbing the time tendencies of the warm and cold microphysical and turbulence processes was shown to produce the greatest degree of dispersion in the rainfall pattern with the level of that dispersion depending upon the nature of the precipitating event. The dispersion is generally more important when the incident flow is weak to moderate and precipitation is observed on the plains. For certain events, the level of dispersion introduced by perturbations upon the physical processes is similar to that generated by perturbing the initial and boundary conditions. It is concluded that, even though the impact of perturbing the physical parameterisations is moderate, it is sufficiently important to warrant an inclusion of such perturbations in an operational EPS.