

SOUTENANCE DE THÈSE

Transition extra-tropicale d'ouragans en Atlantique Nord
et impact sur la prévisibilité d'événements extrêmes en Méditerranée

lundi 24 septembre à 10h45 en salle Coriolis

Florian Pantillon, Laboratoire d'Aérodologie

La transition extra-tropicale est la transformation d'un cyclone tropical en cyclone extra-tropical lors de sa migration vers les latitudes moyennes. Au cours de son interaction avec son nouvel environnement barocline, le cyclone peut se réintensifier par des processus dynamiques et diabatiques complexes. Il peut également avoir un impact en aval par le renforcement d'un train d'ondes de Rossby, qui se propage rapidement et dont le déferlement est souvent à l'origine d'événements extrêmes. La complexité des processus dynamiques et diabatiques de la transition extra-tropicale conduit alors à une réduction de la prévisibilité en aval. Les ouragans Florence et Hélène en Atlantique Nord ont ainsi contribué au déclenchement des événements extrêmes de septembre 2006 en Méditerranée, respectivement un épisode de précipitations intenses et un phénomène plus rare, un méditerranéan (ouragan méditerranéen). Hélène s'est distinguée de Florence par des processus diabatiques prépondérants au cours de sa réintensification sur un océan plus chaud, ce qui lui a permis de conserver des caractéristiques tropicales. Ses trois réintensifications en trois jours induites par l'étirement de trois filaments de tourbillon potentiel, ajoutées au développement du méditerranéan en aval, font d'Hélène un cas exceptionnel. Les deux événements extrêmes en Méditerranée étaient absents de la prévision déterministe à moyen terme. L'incertitude dans la représentation des processus diabatiques a été examinée car ceux-ci contrôlent l'impact des ouragans sur les ondes de Rossby. Pour la première fois, des simulations ont été réalisées avec le modèle Méso-NH sur un grand domaine avec une résolution explicite de la convection profonde, tirant parti de la parallélisation massive du modèle. Une faible sensibilité à la résolution horizontale du modèle a été trouvée dans les précipitations des ouragans, donc dans leur impact sur les ondes de Rossby et sur les événements extrêmes en Méditerranée. La trajectoire d'Hélène a par contre montré une forte sensibilité à sa synchronisation avec le train d'ondes de Rossby, influencée par la résolution horizontale du modèle. Cette forte sensibilité a été retrouvée dans les prévisions d'ensemble du Centre Européen pour la Prévision Météorologique à Moyen Terme, où le développement du méditerranéan a requis la synchronisation d'Hélène avec le train d'ondes de Rossby. La perturbation ciblée des conditions initiales autour d'Hélène et du thalweg en amont a suffi à prévoir le méditerranéan à une échéance de 108 h dans une simulation Méso-NH. Ces résultats montrent l'impact possible de transitions extra-tropicales en Atlantique Nord, qui surviennent à la même saison que la plupart des épisodes de précipitations intenses en Méditerranée. La réduction de l'incertitude dans la prévision de la transition extra-tropicale est donc un des enjeux de l'amélioration de la prévision d'événements extrêmes d'automne en Méditerranée.

Rapporteurs : Olivia Romppainen-Martius, Université de Berne, et Hervé Le Treut, IPSL

Examineurs : Chantal Claud, LMD, Cyrille Flamant, LATMOS, Gwendal Rivière, CNRM, et Frank Roux, Laboratoire d'Aérodologie

Directeurs de thèse : Jean-Pierre Chaboureau, Laboratoire d'Aérodologie, Christine Lac, CNRM, et Patrick Mascart, Laboratoire d'Aérodologie