

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Laboratoire d'Aérologie (LA)

Titre du stage : Prévisibilité des dépressions méditerranéennes

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Florian Pantillon (LA) et Matthieu Plu (CNRM)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

florian.pantillon@aero.obs-mip.fr 05 61 33 27 64

matthieu.plu@meteo.fr 05 61 07 93 49

Sujet du stage :

Les dépressions sont des éléments essentiels du climat et du cycle de l'eau en Méditerranée. Cependant, les plus intenses d'entre elles mènent à des catastrophes naturelles à cause de leurs vents violents et précipitations extrêmes. Certaines acquièrent même des structures similaires aux cyclones tropicaux (on parle alors de « Medicanes » pour « Mediterranean Hurricanes »). Des prévisions fiables des dépressions sont donc essentielles pour mieux anticiper et prévenir leur impact sociétal. Or, leur prévisibilité est souvent limitée par leurs particularités : des dépressions plus petites et au cycle de vie plus court que sur l'Atlantique Nord, une topographie complexe, des interactions avec la mer relativement chaude et des masses d'air chargées de poussières du Sahara.

Les prévisions d'ensemble sont particulièrement adaptées à ce contexte puisqu'elles fournissent plusieurs scénarios de développement des dépressions et sont ainsi mieux à même d'anticiper les cas extrêmes (Pantillon et al. 2017). A posteriori, elles permettent de retracer l'origine des incertitudes et erreurs de prévision par rapport à l'évolution observée. La prévision d'ensemble globale PEARP (Descamps et al, 2015) de Météo-France offre une résolution de 10 à 15 km dans la région méditerranéenne suffisante à bien décrire la structure des dépressions à méso-échelle. Elle contient 35 membres basés sur des perturbations des conditions initiales et des paramétrisations physiques du modèle. Un outil de suivi de trajectoires développé au CNRM permet de calculer les faisceaux cohérents de trajectoires de dépressions parmi les membres de la prévision d'ensemble et de les comparer à la trajectoire réelle.

Le but du stage est de mieux comprendre l'origine des erreurs et incertitudes à la prévision des dépressions méditerranéennes. Dans un premier temps, l'outil existant de suivi de trajectoires sera adapté aux particularités de ces dépressions (taille, cycle de vie, orographie). Il sera appliqué à des cas d'étude récents sélectionnés pour représenter différentes typologies (structure, intensité, région). Chaque cas sera ensuite analysé en détail afin de retracer l'origine des différences entre membres de l'ensemble et suivre leur croissance. L'origine et la croissance d'erreurs seront reliées à l'environnement synoptique des dépressions comme la présence de précurseurs d'altitude (Pantillon et al. 2013), leur dynamique propre comme l'intensification par dégagement de chaleur latente (Zhang et al. 2007), ou d'autres contraintes liées au relief ou aux interactions avec la surface par exemple. Si le temps le permet, la description des dépressions sera étendue au-delà des caractéristiques dynamiques (trajectoire et intensité du minimum de pression) pour inclure l'impact sur les terres lié aux champs de vent et précipitations.

La comparaison des cas d'étude permettra de dégager des catégories générales de prévisibilité. Dans un travail futur, celles-ci pourront être généralisées à une étude systématique sur une période longue grâce aux prévisions d'ensemble rétrospectives développées dans l'équipe RECYF au CNRM.

Références :

- Descamps, L., Labadie, C., Joly, A., Bazile, E., Arbogast, P. and Cébron, P. (2015), PEARP, the Météo-France short-range ensemble prediction system. Q.J.R. Meteorol. Soc, 141: 1671-1685. <https://doi.org/10.1002/qj.2469>
- Pantillon, F., Chaboureaud, J.-P., Mascart, P. J., & Lac, C. (2013). Predictability of a Mediterranean Tropical-Like Storm Downstream of the Extratropical Transition of Hurricane Helene (2006). Monthly Weather Review, 141(6), 1943–1962. <http://doi.org/10.1175/MWR-D-12-00164.1>
- Pantillon, F., Knippertz, P., and Corsmeier, U. (2017), Revisiting the synoptic-scale predictability of severe European winter storms using ECMWF ensemble reforecasts. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 17, 1795-1810. <https://doi.org/10.5194/nhess-17-1795-2017>
- Zhang, F.; Bei, N.; Rotunno, R.; Snyder, C.; Epifanio, C. C. Mesoscale Predictability of Moist Baroclinic Waves: Convection-Permitting Experiments and Multistage Error Growth Dynamics. J. Atmos. Sci. 2007, 64 (10), 3579–3594. <https://doi.org/10.1175/JAS4028.1>.