

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM, UMR 3589

Titre du stage : Caractérisation et prévisibilité de précipitations extrêmes sur l'Europe à l'échelle sub-saisonnière

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Responsable principal : Constantin Ardilouze, Chercheur Météo-France

Co-encadrants : Damien Specq et Lauriane Batté, Chercheurs Météo-France

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

constantin.ardilouze@meteo.fr

tel : 05 61 07 99 12

Sujet du stage :

L'anticipation d'événements extrêmes de précipitation est un enjeu majeur pour préparer au mieux la protection des populations et des infrastructures. Cependant, les systèmes actuels de prévision sub-saisonnière à saisonnière (S2S) sont peu performants pour prévoir les anomalies de précipitations aux moyennes latitudes, et sur l'Europe en particulier (de Andrade et al. 2019). Le phénomène de rivière atmosphérique (flux de transport horizontal de vapeur d'eau aux moyennes latitudes souvent précédent le front froid d'une dépression aux moyennes latitudes) explique une part non-négligeable des événements de précipitations intenses et des inondations sur ces régions, et l'étude de DeFlorio et al. (2018) a montré que sa prévisibilité sur l'Atlantique Nord avec le système S2S du Centre Européen était très faible au-delà de 10 jours d'échéance.

Pourtant, certains événements pluvieux extrêmes semblent prévisibles dans une certaine mesure (Domeisen et al., en révision). De plus, il a été montré que la prévision S2S présente de façon intermittente des « fenêtres d'opportunité » au cours desquels certaines anomalies climatiques sont mieux anticipées (Mariotti et al, 2020). Ce stage a donc pour objectif de mieux comprendre cette prévisibilité intermittente des précipitations extrêmes sur l'Europe. Il s'appuiera pour cela sur les jeux de prévisions rétrospectives (appelées « rétroprévisions ») réalisées au CNRM dans le cadre du projet international S2S, ainsi que sur les données de référence sur l'Europe (jeux d'observations, réanalyses régionales, données spatialisées). L'amélioration de la compréhension de ces fenêtres d'opportunité serait une étape-clé pour une meilleure utilisation des prévisions à ces échéances.

Le travail de ce stage se déroulera en trois étapes :

- 1) Dans un premier temps, l'étudiant(e) établira une base de données d'événements pluvieux extrêmes observés sur l'Europe au cours des 30 dernières années, en s'inspirant des travaux de Dickinson et al. (2021) sur les États-Unis. Il s'agira notamment de classer par une approche statistique (clustering) les événements sur la région.
- 2) La seconde étape s'attachera à évaluer le degré de succès de la prévision sub-saisonnière de ces événements à partir des données de rétroprévisions issues du système de prévision S2S du CNRM (Ardilouze et al., en révision). Cette étape permettra notamment d'identifier les types d'événements les plus prévisibles à cette échelle.
- 3) Enfin, la dernière étape sera consacrée à établir les conditions climatiques de grande échelle associées aux événements pluvieux qui ont été correctement prévus (voir par exemple Mastrantonas et al (2021)) afin d'améliorer les connaissances sur les fenêtres d'opportunités pour la prévisibilité à l'échelle S2S d'événements pluvieux extrêmes sur l'Europe.

Bibliographie :

- Ardilouze, C., et al (In revision). Flow dependence of subseasonal prediction skill over Europe. *Weather and Climate Dynamics*
- de Andrade, F.M., et al (2019). Global precipitation hindcast quality assessment of the Subseasonal to Seasonal (S2S) prediction project models. *Climate Dynamics*, 52, 5451–5475.
- DeFlorio, M. J., et al (2018). Global Assessment of Atmospheric River Prediction Skill, *Journal of Hydrometeorology*, 19(2), 409-426.
- Dickinson, T. A., et al.. (2021). Subseasonal-to-Seasonal Extreme Precipitation Events in the Contiguous United States: Generation of a Database and Climatology. *Journal of Climate*, 34(18), 7571-7586.
- Domeisen, D. et al., (In revision). Advances in the subseasonal prediction of extreme events. *BAMS*
- Mariotti, A., et al (2020). Windows of opportunity for skillful forecasts subseasonal to seasonal and beyond. *BAMS* 101(5), E608-E625.
- Mastrantonas, N., et al. (2021). Extreme precipitation events in the Mediterranean: Spatiotemporal characteristics and connection to large-scale atmospheric flow patterns. *International Journal of Climatology*, 41(4), 2710-2728.