

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : UMR Climat, Environnement, Couplages et Incertitudes (CECI), CERFACS/ CNRS

Titre du stage : Variabilité hydro-climatique sur la France dans les modèles climatiques de nouvelle génération.

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Julien Boé, chargé de recherche CNRS, HDR

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : boe@cerfacs.fr - 05 61 19 31 26

Sujet du stage :

Une forte variabilité du cycle hydrologique sur la France à des échelles de temps décennales à multi-décennales existe, avec des impacts majeurs sur les débits des fleuves et rivières français (Boé et Habets 2014). Ces variations semblent reliées, via la circulation atmosphérique, à la Variabilité Multidécennale Atlantique (AMV), un des principaux modes de variabilité basse fréquence du système climatique, se traduisant par des variations en masse des températures de surface océanique sur l'Atlantique Nord. Néanmoins, plusieurs zones d'ombre existent encore dans le détail de ces mécanismes, comme par exemple le rôle des autres bassins ou celui des forçages externes.

Ces variations hydrologiques multi-décennales sont susceptibles, selon leur phase, de fortement ralentir ou bien accélérer pendant quelques décennies les changements hydrologiques futurs attendus en réponse au changement climatique anthropique. Il est donc crucial d'évaluer correctement les incertitudes associées à ces variations dans les projections, afin notamment de pouvoir les prendre en compte dans les politiques d'adaptation au changement climatique. Or, des études suggèrent que les modèles climatiques des générations précédentes ont des difficultés à capturer correctement la variabilité climatique multi-décennale sur l'Europe (e.g. Qasmi et al. 2017). Par ailleurs, en ce qui concerne le cycle hydrologique sur la France, aucune étude détaillée n'existe.

L'objectif de ce stage est donc d'évaluer la capacité des modèles climatiques de nouvelle génération à capturer correctement les variations hydro-climatiques sur la France, à la fois en termes de caractéristiques statistiques et de mécanismes physiques. Il s'agira dans ce cadre d'utiliser ces modèles pour mieux comprendre les mécanismes physiques en jeu, puis de déterminer dans quelle mesure les mécanismes simulés sont compatibles avec les observations.

Les simulations climatiques que nous analyserons sont celles du Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (Eyring et al. 2016) en train d'être réalisées par les principaux groupes de modélisation climatique dans le monde. Nous étudierons différents types de simulations:

- simulations longues dites préindustrielles, avec des forçages constants aux valeurs préindustrielles, permettant de caractériser les variations climatiques purement internes
- simulations sur la période historique (1850-2014) prenant en compte l'évolution observée des forçages naturels et anthropiques et donc comparables aux observations
- expériences de sensibilité, permettant de caractériser l'impact des modes de variabilité basse fréquence comme l'AMV sur le climat

Pour l'évaluation de la variabilité décennale à multi-décennale, l'utilisation d'observations longues (au minimum 100 ans) est indispensable. Nous pourrions nous appuyer en outre sur des travaux récents visant à exploiter des observations longues oubliées et à produire des reconstructions hydrologiques sur la France depuis la fin du 19^e siècle (Bonnet et al. 2017).

Références

Boé J. and F. Habets (2014): Multi-decadal river flows variations in France. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 691-708

Bonnet R., J. Boé, G. Dayon and E. Martin (2017): 20th century hydro-meteorological reconstructions to study the multi-decadal variations of the water cycle over France. *Water Resources Research*, 53, 8366–8382

Eyring V., S. Bony, G.A. Meehl, C.A. Senior, B. Stevens, R.J. Stouffer and K.E. Taylor (2016): Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937–1958

Qasmi S., Cassou C. and J. Boé (2017): Teleconnection between Atlantic Multidecadal Variability and European temperature: diversity and evaluation of the Coupled Model Intercomparison Project phase 5 models. *Geophysical Research Letters*, 44, 11,140–11,149