

M2 OASC : Fiche de stage

Titre du stage : Représentation de la variabilité intrasaisonnière de la mousson d'Afrique de l'Ouest dans les modèles de climat

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

Romain Roehrig, Chercheur IPEF, CNRM-GAME, GMGEC/EAC
Philippe Peyrillé, Chercheur IT, CNRM-GAME, GMME/MOANA

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

Romain Roehrig : 05 61 07 97 62, romain.roehrig@meteo.fr
Philippe Peyrillé : 05 61 07 97 42, philippe.peyrille@meteo.fr

Sujet du stage :

La mousson d'Afrique de l'Ouest est un système complexe, impliquant un grand nombre d'échelles spatiales et temporelles qui interagissent fortement les unes avec les autres. Une facette essentielle de la mousson africaine est notamment la variabilité intra-saisonnière. Elle se caractérise par des alternances entre phases sèches et humides à différentes échelles (3-5, 15 et 40 jours), dont les impacts socio-économiques peuvent être dramatiques dans cette zone subsaharienne (ressources en eau, agriculture, santé, énergie). Sa représentation par les modèles de climat n'a été encore que peu évaluée, mais les enjeux en termes d'applications et/ou d'adaptation sont importants.

Du fait de cette complexité, les modèles de climat le plus récents, tels que ceux ayant participé aux exercices internationaux d'intercomparaison CMIP5 et CORDEX, rencontrent encore d'énormes difficultés à représenter raisonnablement le climat actuel de l'Afrique de l'Ouest. Ces erreurs, ou biais, souvent du premier ordre, font qu'il est difficile de faire confiance aux projections climatiques réalisées avec ces modèles. Ces dernières demeurent d'ailleurs très incertaines avec une grande diversité des réponses de la mousson à l'augmentation des gaz à effet de serre, la réponse pluviométrique allant du simple au double selon les modèles.

Bien que des avancées importantes ont été dans la représentation des processus atmosphériques par les modèles et leurs paramétrisations, leurs effets sur la représentation du climat d'Afrique de l'Ouest restent modérés voire difficile à identifier. En fait, on manque d'un guide méthodologique pour passer de l'analyse des biais du modèles à des hypothèses testables et à une hiérarchisation des développements et améliorations à apporter dans le contenu même du modèle.

Poursuivant cette volonté d'amélioration des modèles de climat, l'objectif du stage est d'utiliser une perspective intra-saisonnière pour évaluer les modèles de climat sur l'Afrique de l'Ouest, afin de proposer et tester des hypothèses sur la formulation de la physique des modèles, qui, au-delà du stage, pourraient conduire à une amélioration de la représentation de la mousson africaine. La variabilité intra-saisonnière (1 à 90 jours), dont les échelles sont intermédiaires entre celles des processus physiques (turbulence, convection) et celles climatiques, est particulièrement intéressante pour analyser la manière dont les défauts des modèles, notamment en ce qui concerne les interactions entre dynamique et processus diabatiques.

Les 10 à 15 dernières années ont permis de détecter, caractériser ce type de variabilité de la mousson africaine et les processus physique impliqués. Cette connaissance sert de point de départ du stage, fournissant un cadre d'analyse des modèles permettant de faire le lien entre leur représentation de la variabilité intrasaisonnière et leur contenu physique. Une évaluation globale des modèles actuels (CMIP5) sera réalisée, avec une attention particulière sur le modèle du CNRM-GAME (ARPEGE-Climat). Différent tests de sensibilité à la résolution et à la physique seront disponibles pour ce modèle. Une analyse fine des processus diabatiques et de leur couplage avec la dynamique pour un mode de variabilité permettra in fine d'élaborer des pistes d'amélioration du modèle ARPEGE-Climat.