

Soutenance de thèse

16 mars 2022 à 14h

lieu : CIC, salle Prud'homme

Titre de la thèse : Observations et modélisation des extrêmes de précipitation aux échelles saisonnière à interannuelle au Sahel

Sidiki Sanogo
(CNRM/GMME)

Lien BJ : <https://bluejeans.com/118282306/8822?src=calendarLink>

Résumé :

Les événements extrêmes de précipitations (EEP) ont un impact fort sur les populations, les biens et les activités économiques au Sahel. Les deux dernières décennies ont vu leur fréquence d'occurrence et leur intensité augmenter, et les projections climatiques tendent à montrer que cela va continuer. Cependant, de nombreuses zones d'ombre demeurent sur les mécanismes pilotant leurs propriétés et leur variabilité. Cette thèse se propose d'aborder certaines des questions scientifiques sous-jacentes : Quelles sont, qualitativement et quantitativement, ces propriétés ?

Quelles sont les mécanismes gouvernant la variabilité des EEPs, notamment aux échelles interannuelles ? Un EEP peut prendre des formes variées. Ici, la définition adoptée est la suivante : tout événements pluvieux dont le cumul journalier sur une surface de $1^\circ \times 1^\circ$ est supérieur ou égal au 99^{ème} percentile de la distribution de la pluie journalière estimée à l'échelle de cette surface.

Pour répondre à ces questions, cette thèse se décompose en deux volets. Le premier volet se focalise sur la documentation des EEPs sahéliens. Cet objectif requiert a priori l'utilisation d'observations de précipitation, ce qui représente malheureusement une difficulté majeure à l'échelle du Sahel (faible densité du réseau de pluviomètres, accessibilité souvent restreinte). Grâce à une collaboration avec l'agence météorologique du Burkina Faso, nous avons pu avoir accès à un réseau de pluviomètres particulièrement dense pour la région, et adapté à la documentation des EEPs sur ce pays pour la période récente (2001-2013). Ce jeu de données montre que les EEPs se produisent en phase avec le cycle annuel de la mousson africaine et plus fréquemment pendant les années humides. Par ailleurs, la variabilité de leur cumul est dominée par la variabilité de leur nombre plutôt qu'un changement dans leur intensité. Pour étendre ces résultats à l'échelle du Sahel, nous avons considéré la quasi-totalité des produits grillés de précipitation (24 produits mélangeant différentes sources d'observations et algorithmes d'estimation de la pluie). Ces produits ont d'abord été évalués sur la Burkina Faso à l'aide de nos données de référence.

Leur plus grande difficulté est d'estimer quantitativement l'intensité des EEPs. Cette difficulté se manifeste sur l'ensemble du Sahel par une forte dispersion de ces produits sur le 99^{ème} percentile de la pluie journalière. Malgré tout, les produits disponibles s'accordent sur le couplage entre précipitation totale et EEPs sur le Sahel, aux échelles saisonnière et interannuelle.

Le second volet propose d'utiliser la modélisation pour étudier l'impact de la variabilité interannuelle des températures de surface de la mer de l'Atlantique tropical sur les EEPs sahéliens, avec au cœur de cette stratégie le modèle atmosphérique global ARPEGE-Climat développé au CNRM. La dernière version disponible de ce modèle a tout d'abord été évaluée sur plusieurs facettes du climat ouest-africain. Son principal défaut est un manque important de précipitation sur le Sahel, limitant son utilisation pour notre objectif. Nous avons cependant pu mettre en œuvre une approche statistique récemment développée dans la communauté française de modélisation du climat permettant de ré-calibrer efficacement le modèle et de le rendre plus adapté à nos préoccupations. Plusieurs configurations sont même identifiées. Une de celle-ci est ensuite utilisée pour étudier la réponse du climat sahélien à des anomalies chaudes ou froides dans l'Atlantique tropical.

Jury de soutenance :

Mme Alessandra Giannini (École Normale Supérieure-PSL, Laboratoire de Météorologie Dynamique) Rapporteur

M. Théophile Vischel (Institut des Géosciences de l'Environnement) Rapporteur

Mme Pascale Braconnot (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement)
Examinatrice

M. Hervé Douville (Centre National de Recherches Météorologiques) Examinateur

M. Pierre Camberlin (Université de Bourgogne) Examinateur

M. Philippe PEYRILLE (Centre National de Recherches Météorologiques) Directeur de thèse

M. Romain Roehrig (Centre National de Recherches Météorologiques) Directeur de thèse