

## **Proposition de stage de Master Recherche 2013-2014**

Intitulé du sujet : Impact du changement climatique sur les ressources en eaux vertes au Sahel par modélisation hydrologique de deux écosystèmes (semi-naturel et cultivé).

Équipe : UMR HydroSciences Axe 4 - Équipe AMMA

Responsable de stage : Crystèle Léauthaud

Lieu : Maison des Sciences de l'Eau, Montpellier

Contexte scientifique et objectif : Les cycles de l'eau et de la végétation sont fortement liés. Au Sahel, ils sont essentiellement conditionnés par la variabilité climatique et le changement d'utilisation des sols. Dans le contexte du changement climatique, il est important de comprendre l'évolution des ressources en eau du sol pour étudier son impact sur la production alimentaire, tout particulièrement au Sahel où la croissance démographique est, et sans doute continuera à être, élevée. Dans le cadre du programme de recherche AMMA (Analyses multidisciplinaires de la mousson africaine), un important programme expérimental a été mis en place au Niger pour étudier le cycle de l'eau et les propriétés et processus de surface au Sahel (Cappelaere et al., 2009). L'équipe étudie actuellement l'évolution passée (1950-2010) des ressources hydriques du sol au Sahel, à l'échelle locale et pour les deux principaux écosystèmes rencontrés (mil et jachère). Pour cela, on s'appuie sur des connaissances et données relatives à l'observatoire AMMA-Catch-Niger et sur des modèles de type SVAT/hydrologique. L'objectif de ce stage est d'étendre ce travail à l'étude de l'impact du changement climatique futur (2010-2050).

Déroulement du travail : Le candidat effectuera d'abord un travail de synthèse bibliographique portant sur le cycle de l'eau au Sahel, le modèle hydrologique SiSPAT (Braud et al., 1995 ; Demarty et al., 2002) et les modèles climatiques issus du GIEC, et particulièrement ceux du CMIP5. A partir de ces connaissances, on dégagera quelques grandes tendances climatiques (évolution de la pluie et de la température) de la zone d'étude. Cette évolution climatique pourra être appliquée aux données climatiques actuelles pour simuler des conditions climatiques futures. On pourra aussi reconstituer des trajectoires climatiques à partir de quelques scénarios d'émission et modèles du CMIP5. Ces séries climatiques serviront de données d'entrée au modèle SiSPAT pour simuler les principaux échanges d'eau et d'énergie entre l'atmosphère et la surface (sol et plante). L'analyse des résultats portera sur les différentes composantes du bilan d'eau et permettra de dégager quelques grandes tendances sur l'évolution des ressources en eau au Sahel.

Ce stage permettra de mieux appréhender les techniques de génération de séries climatiques en utilisant les modèles climatiques du GIEC, ainsi que le forçage et l'utilisation d'un modèle hydrologique à base physique. Le candidat apprendra ou approfondira ses connaissances en programmation informatique (fortran et MATLAB). L'étude à réaliser pourra évoluer en fonction de l'avancée des travaux de l'équipe d'ici février et suite à des propositions concrètes du candidat. Ce travail devrait pouvoir aboutir à une co-publication à l'horizon 2015.

Chercheurs HSM impliqués : Crystèle Léauthaud, Jérôme Demarty, Bernard Cappelaere

Contacts : [crystele.leauthaud@univ-montp2.fr](mailto:crystele.leauthaud@univ-montp2.fr) (04 67 14 90 38) ; [jerome.demarty@ird.fr](mailto:jerome.demarty@ird.fr) (04 67 14 90 76) ou [bernard.cappelaere@ird.fr](mailto:bernard.cappelaere@ird.fr) (04 67 14 90 17)

### Références :

- Braud I., A.C. Dantas-Antonino, M. Vauclin, J.L. Thony, and P. Ruelle, A simple soil-plant-atmosphere transfer model (SiSPAT) development and field verification, *Journal of Hydrology*, 166, 213-250, 1995.
- Cappelaere B, Descroix L., Lebel T., et al. (2009). The AMMA-Catch experiment in the cultivated Sahelian area of south-west Niger - Strategy, implementation, site description, main results. *J. of Hydrology*, 375, 34-51.
- Demarty J., C. Otlé, C. François, I. Braud & J.-P. Frangi, Effect of aerodynamic resistance modelling on SiSPAT-RS simulated surface fluxes, *Agronomie*, 22, 641 –650, 2002