

Je suis heureux de vous convier à la soutenance de ma thèse intitulée :

**"Approche mixte instrumentation-modélisation hydrologique
multi-échelle d'un bassin tropical peu jaugé soumis
à des changements d'occupation des sols :
Cas du bassin de la Méfou (Yaoundé, Cameroun)"**

La soutenance se tiendra le **jeudi 5 décembre à 14H**,
à l'UMR HydroSciences Montpellier :
300 Avenue du Professeur Emile Jeanbrau
Maison des Sciences de l'eau (Bâtiment 39) - Salle de conférence
34090 Montpellier

Le jury sera composé de :

- Silvio GUMIERE, Professeur Agrégé, Université Laval, Québec, Canada
- Christophe CUDENNEC, Professeur, AgroCampus Ouest, UMR SAS, Rennes
- Abou AMANI, Chef du Bureau Exécutif du Secteur des Sciences Naturelles et Exactes, UNESCO, Paris
- Gilles BELAUD, Professeur, Montpellier SupAgro, UMR G-EAU, Montpellier
- Valérie BORRELL-ESTUPINA, HDR, Université de Montpellier, UMR HSM, Montpellier
- Roger MOUSSA, Directeur de Recherche, INRA, UMR LISAH, Montpellier
- David SEBAG, Maître de Conférences, Université de Rouen-Normandie, UMR M2C,
Chercheur associé à l'UMR HSM, Montpellier
- Eric SERVAT, Directeur de Recherche, IRD, OSU-OREME, Montpellier

Vous trouverez ci dessous le résumé de la thèse.

Au plaisir de vous y voir,

Camille Jourdan
Doctorant en Hydrologie
Université de Montpellier
OSU OREME - HSM - LISAH

Approche mixte instrumentation-modélisation hydrologique multi-échelle d'un bassin tropical peu jaugé soumis à des changements d'occupation des sols :

Cas du bassin de la Méfou (Yaoundé, Cameroun)

Résumé :

Les zones tropicales humides présentent généralement des chroniques hydro-climatiques limitées dans un contexte d'évolution rapide de l'urbanisation et des pressions grandissantes sur la ressource en eau. L'objectif de ce travail est de développer une approche permettant la compréhension du fonctionnement hydrologique dans un contexte peu jaugé afin d'évaluer l'impact de l'urbanisation pour une meilleure gestion de la ressource en eau et des crues. Une démarche mixte instrumentation-modélisation « sur mesure » est menée à différentes échelles spatiales (bassins emboîtés) et temporelles (de l'heure à l'année). Les applications sont menées sur le bassin de fortement urbanisé de la Méfou de 421 km² (Yaoundé, Cameroun). La thèse est structurée en trois parties. La première partie présente l'instrumentation que nous avons menée de 2017 à 2019 (16 pluviomètres et 7 limnimètres) sur 6 sous bassins avec des occupations de sols différentes (du naturel à l'urbain). Ces données horaires complètent les données historiques éparses (1950-2015) et les données globales récentes (e.g. données satellitaires, produits de ré-analyse). L'analyse des données a mis en évidence les débordements lors des fortes crues et a permis de quantifier les termes du bilan hydrologique aux échelles annuelle et de l'événement de crue, ainsi que l'impact de l'urbanisation sur le bilan hydrologique : un recul des zones forestières de 50 % et une augmentation de la proportion de zone urbaine de 10 % en 1980 à 35 % en 2017 sont associés à une augmentation de l'écoulement annuelle de 53 %. Pour tenir compte de l'évolution de l'urbanisation dans un contexte peu jaugé, la modélisation hydrologique doit être « sur mesure », adaptée aux spécificités du milieu, simple, semi-distribuée, non-stationnaire et parcimonieuse. La deuxième partie présente le nouveau modèle annuel semi-distribué que nous avons développé sur la base des modèles de Ponce et Shetty (1995) en tenant compte de la non-stationnarité des processus. Ce modèle a permis de quantifier la contribution de 8 sous-bassins majeurs, de reconstruire les séries historiques (1950-2017 ; RMSE = 99 mm) et de simuler l'impact de scénarios de changements climatiques et d'urbanisation sur la ressource en eau. La troisième partie présente le développement d'un modèle continue horaire afin de simuler les hydrogrammes de crue. Deux nouveaux modèles distincts sont développés en adaptant le modèle MHYDAS au contexte tropical urbain peu jaugé : i) Un modèle global qui permet de simuler en un point du bassin l'impact de l'urbanisation sur la ressource en eau et les crues ; ii) Un modèle semi-distribué qui permet de simuler l'impact des aménagements sur les tronçons ou de l'urbanisation sur certaines parties du bassin. Les performances des modèles ont été évaluées : i) à différents pas de temps de l'heure à l'année ; ii) sur la série continue des données et à l'échelle événementielle. Les composantes du bilan hydrologiques sont simulées tant pour l'état actuel que pour divers scénarios climatiques et d'aménagements : évapotranspiration, variation de stock dans le sol, écoulement de surface, débit de base et débordement. Tout en limitant la phase de calibration, ces modèles parcimonieux aboutissent à des performances satisfaisantes tant pour la simulation des bilans hydrologique que pour la simulation des événements de crue (NSE = 0.85). Cette approche mixte instrumentation-modélisation « sur mesure » multi-échelles semble prometteuse pour une meilleure compréhension des processus hydrologiques en milieux peu jaugés soumis à des modifications des territoires, et pour mettre à disposition des gestionnaires d'outils simples et efficaces pour la gestion de la ressource en eau et des crues.