

Stage Master 2

Impact de scénarios d'aménagements des réseaux anthropiques sur les hydrogrammes de crue : Evolution de l'arborescence et des descripteurs du réseau

Encadrement : Nanée Chahinian (UMR HSM) et Roger Moussa (UMR LISAH)

Contexte général :

L'organisation du réseau hydrographique joue un rôle majeur dans la réponse d'un bassin versant en crue. L'avènement des modèles numériques de terrain (MNT) a vu l'émergence de nouvelles approches pour extraire le réseau hydrographique des MNT, caractériser la structure du réseau, et calculer l'Hydrogramme Unitaire Géomorphologique (HUG) qui décrit la réponse hydrologique du bassin en crue (voir une synthèse dans Rinaldo et Rodriguez-Iturbe, 1997). Moussa (2003, 2009) a proposé de nouveaux descripteurs pour caractériser la relation entre la forme du réseau et la réponse hydrologique. Cependant, si la relation entre la forme des réseaux hydrographique et leur réponse hydrologique est bien établie, l'écrasante majorité des travaux de recherche disponibles dans la littérature s'est concentrée sur les réseaux hydrographiques naturels où la pente est le moteur de l'écoulement et de l'organisation géomorphologique. Une première tentative a été faite pour appliquer ces descripteurs à 12 bassins versants du réseau d'assainissement unitaire du Grand Paris et de les comparer à ceux obtenus pour des bassins naturels, urbains et agricoles (Achour, 2021). Les résultats indiquent que pour certains bassins versants les lois d'échelle sont vérifiées alors que pour d'autres elles ne le sont pas.

L'objectif de ce stage est de poursuivre ces travaux. Il s'agit notamment d'étudier l'évolution de ces descripteurs en fonction de l'extension des réseaux et de mettre en évidence les facteurs ou les configurations qui entraînent un non-respect des lois d'échelle sur ces bassins versants anthropisés.

Objectif :

Déterminer l'évolution de l'arborescence du réseau au cours du temps et étudier son impact sur la réponse hydrologique des bassins versants étudiés. De façon plus précise, il s'agira :

1. D'extraire les métriques d'organisation structurelle.
2. D'étudier l'évolution des propriétés morphométriques en comparant les métriques correspondant à l'architecture du réseau à différentes dates.
3. Calculer la réponse hydrologique (HUG) et analyser l'impact de l'évolution de la forme du réseau sur les débits simulés.
4. Rédiger un article scientifique.

Compétences requises :

- Connaissances en Systèmes d'Informations Géographiques
- Connaissances en programmation - de préférence Matlab et Python
- Connaissances en modélisation hydrologique/hydraulique
- Capacité de travail en équipe pluridisciplinaire
- Formation de base en sciences de l'eau, hydraulique ou mathématiques appliquées.

Durée : 6 mois

Gratification : taux légal en vigueur

Localisations : UMR HSM et UMR LISAH (Montpellier).

Candidature : Envoyer un CV + relevés de notes des deux dernières années à Nanée CHAHINIAN (nanee.chahinian@ird.fr).

Références

- Achour M., 2021. Hydrological Response Function of an Evolving Channel Network (Natural, Urban and Agricultural). Mémoire Master 2 Hydraulic and civil engineering, Université de Grenoble Alpes, 29 p.
- Moussa R., 2003. On morphometric properties of basins, scale effects and hydrologic response. *Hydrological Processes* 17(1): 33-58 (doi : 10.1002/hyp.1114).
- Moussa R., 2008. What controls the width function shape, and can it be used for channel network comparison and regionalization? *Water Resources Research*, 44, 20 p., W08456, doi:10.1029/2007WR006118.
- Moussa R., 2009. Definition of new equivalent indices of Horton-Strahler ratios for the derivation of the Geomorphological Instantaneous Unit Hydrograph. *Water Resources Research*, 45, 24 p., W09406, doi:10.1029/2008WR007330.
- Moussa R., Voltz M., Andrieux P., 2002. Effects of the spatial organization of agricultural management on the hydrological behaviour of a farmed catchment during flood events. *Hydrological Processes* 16: 393-412 (DOI: 10.1002/hyp.333).
- Moussa R., Colin F., Rabotin M., 2011. Invariant morphometric properties of headwater subcatchments, *Water Resources Research*, 47, W08518, doi:10.1029/2010WR010132.
- Rodriguez-Iturbe I., Rinaldo A., 1997. *Fractal River Basins: Chance and Self-organization*, Cambridge University Press, New York, 547 pp.