

Apport des analyses du signal intégrées à la chaîne de modélisation pluie-niveau-débit en contexte karstique.

Laboratoire d'accueil : HydroSciences Montpellier (UMR 5151)

Encadrant(s) : Vianney Sivelles, Hervé Jourde

Date et durée : 4 à 6 mois entre janvier et août 2024. Gratification selon le taux horaire en vigueur.

Thèmes : hydrogéologie, aquifère karstique, traitement du signal, modélisation

Contexte : Les systèmes karstiques sont généralement caractérisés par une dualité des écoulements, entre des écoulements rapides et/ou lents. Cela traduit l'occurrence de processus physiques à différentes échelles spatio-temporelles. L'analyse conjointe des signaux hydrologiques (e.g. niveau piézométrique, débit) et de leurs relations avec des signaux météorologiques (e.g. précipitation, température, évapotranspiration) apporte une information sur le fonctionnement hydrodynamique. Par ailleurs, les modèles hydrologiques constituent également un outil pertinent pour explorer la capacité des représentations conceptuelles à expliquer le fonctionnement hydrodynamique.

Les modèles hydrologiques sont des outils de prédiction qui transforment des signaux météorologiques (e.g. précipitation, température) en signaux hydrologiques (e.g. débit, hauteur d'eau). Entre autres, les modèles conceptuels à réservoirs constituent une approche fonctionnelle qui analyse un système hydrogéologique à l'échelle du bassin versant et décrit la transformation des précipitations en débit à l'aide de relations empiriques ou conceptuelles.

Le couplage (i) d'analyse du signal et (ii) d'approche de modélisation constitue une approche pertinente pour caractériser et modéliser le fonctionnement hydrodynamique des aquifères karstiques (Duran et al., 2020; Sivelles and Jourde, 2020). Ces deux outils sont généralement utilisés de manière découplée et une intégration des analyses du signal dans les approches de modélisation pourrait être pertinente.

Objectifs et mission : Dans le cadre de ce stage, l'étudiant(e) établira un protocole pour évaluer le potentiel apport des analyses du signal intégrées aux approches de modélisation hydrologique en contexte karstique. Pour cela, l'étudiant(e) s'appuiera sur un ensemble de données disponibles via le Service National d'Observation des hydrosystèmes karstiques (SNO KARST, <http://sokarst.org/>) permettant une comparaison des résultats obtenus dans des contextes hydrogéologiques contrastés. L'analyse des résultats obtenus sur les différents hydrosystèmes se fera en lien avec les responsables de sites dans le cadre du SNO KARST. Enfin, ce travail pourra aboutir à l'amélioration d'outils numériques d'ores et déjà développés au sein du SNO KARST pour l'analyse des séries temporelles (<https://sokarst.org/logiciels/karstid/>) et pour la modélisation hydrologique (<https://sokarst.org/logiciels/karstmod/>).

Formation et compétences requises : Profil 2^{ème} année de Master ou dernière année d'école d'ingénieur dans le domaine des sciences de l'Eau et/ou sciences de la Terre avec un attrait pour l'analyse du signal et la modélisation numérique. Plusieurs compétences sont souhaitées pour ce stage : (i) connaissance en hydrologie et hydrogéologie des systèmes karstiques et (ii) maîtrise de Matlab, Python et/ou R.

Candidature : Les candidatures (CV et lettre de motivation) sont à adresser par mail à Vianney Sivelles vianney.sivelles@umontpellier.fr

Références :

Duran, L., Massei, N., Lecoq, N., Fournier, M., Labat, D., 2020. Analyzing multi-scale hydrodynamic processes in karst with a coupled conceptual modeling and signal decomposition approach. *J. Hydrol.* 583, 124625. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124625>

Sivelles, V., Jourde, H., 2020. A methodology for the assessment of groundwater resource variability in karst catchments with sparse temporal measurements. *Hydrogeol. J.* 29, 137–157. <https://doi.org/10.1007/s10040-020-02239-2>