



**UNIVERSITÉ DE  
MONTPELLIER**  
PROGRAMME D'EXCELLENCE I-SITE

# OFFRE DE STAGE

## **Evaluer l'apport des outils hydrogéochimiques pour la calibration et l'évaluation de modèles pluie-niveau-débit en contexte karstique.**

### **Laboratoire d'accueil**

HydroSciences Montpellier (HSM), HYDROPOLIS, 15 avenue Charles Flahault, F-34090, Montpellier

### **Encadrants**

Vianney Sivel (Post-Doc, Univ. Montpellier), Christelle Batiot-Guilhe (Prof., Univ. Montpellier)

### **Date et durée**

6 mois entre janvier et août 2025. Gratification selon le taux horaire en vigueur.

### **Thèmes**

hydrologie, karst, analyse du signal, modélisation, hydrochimie

### **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. La réponse hydrologique d'un bassin peut être approximée avec un modèle hydrologique permettant de transformer 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 suivi des caractéristiques physico-chimiques des eaux souterraines renseigne sur les processus d'écoulement et de transport au sein l'aquifère, et porte donc une information pertinente pour préciser la représentation conceptuelle des processus de premier ordre. Cette information peut être intégrée au développement de modèles numériques visant à reproduire la réponse hydrologique des bassins karstiques. Ainsi, l'information hydrogéochimique peut être utile à l'évaluation des modèles hydro(géo)logiques, tant sur leur dimension prédictives (capacité à estimer une variable d'intérêt, telle que le débit, ou le niveau piézométrique) que sur la dimension explicative (capacité du modèle à expliquer les observations). La combinaison d'informations hydrodynamiques et hydrogéochimiques doit donc permettre une meilleure représentation des processus d'écoulement et de transport dans les modèles numériques d'écoulement. Les observations acquises depuis 2005 dans le cadre de l'observatoire MEDYCYSS (*Multi-Echelle de la Dynamique des Crues et de l'hydrodynamique en milieu karstique*, appartenant au Service National d'Observation du KARST -SNO KARST, INSU/CNRS et OSU OREME : <https://sokarst.org/>) constitue un ensemble de données pertinentes pour développer des approches innovantes combinant un ensemble d'outils hydrogéochimiques pour la calibration et l'évaluation de modèles pluie-niveau-débit.

Le stage se déroulera au sein du laboratoire HSM, porteur de l'observatoire MEDYCYSS et du SNO-KARST. Les activités de recherche seront menées dans le cadre du projet de recherche GINKGO (*Global change Impact on Karst Groundwater*).

## **Objectifs et mission**

- Analyser un ensemble de données hydrogéochimiques pour identifier les informations pertinentes pour (i) la calibration et (ii) l'évaluation des dimensions explicatives et prédictives de modèles pluie-niveau-débit.
- Modéliser la réponse hydrologique du bassin karstique du Lez (aquifère karstique exploité pour l'alimentation en eau potable de Montpellier) avec un ensemble de modèles pluie-niveau-débit.
- Identifier les structures de modèles pertinentes pour expliquer l'ensemble des observations de terrain (e.g., débit à la source, niveau piézométrique, paramètres physico-chimiques de l'eau).
- Etablir un protocole de calibration et d'évaluation de modèles pluie-niveau-débit pour analyser les résultats obtenus avec un ensemble de structures variées de modèles.
- Interpréter les résultats et évaluer l'apport des outils hydrogéochimiques pour (i) la sélection de structures de modèles et (ii) l'estimation des paramètres du modèle hydrologique.

## **Formation et compétences requises**

Profil : 2<sup>ème</sup> année de Master ou dernière année d'école d'ingénieur dans le domaine des sciences de l'eau (hydrologie, hydrogéologie, hydrochimie) ou des sciences de la donnée et/ou modélisation numérique avec un attrait pour les sciences hydrologiques. Plusieurs compétences sont souhaitées pour ce stage : (i) maîtrise de Matlab, Python et/ou R, (ii) connaissances en hydrochimie, hydrologie, hydrogéologie et (iii) maîtrise des concepts de modélisation numérique.

## **Candidature**

Les candidatures (CV et lettre de motivation) sont à adresser par mail à Vianney Sivelle ([vianney.sivelle@umontpellier.fr](mailto:vianney.sivelle@umontpellier.fr)) et Christelle Batiot-Guilhe ([christelle.guilhe-batiot@umontpellier.fr](mailto:christelle.guilhe-batiot@umontpellier.fr))