

## QUEL MODÈLE POUR SIMULER L'ÉCOULEMENT DANS LE KARST ?

### Context and objectives

Le Karst Modelling Challenge a pour objectif de comparer différentes approches de modélisation des systèmes karstiques sur un même set de données provenant d'un site test bien documenté : le laboratoire souterrain de Milandre (JU). Dans une première étape, des modèles « pluie-débit » ont été testés et comparés (Jeannin et al. 2021). Dans une deuxième étape, il est prévu d'évaluer comment différents types de modèles d'écoulement permettent de simuler le débit des trois exutoires respectifs du système et les charges et débits à l'intérieur du massif. Des collègues allemands, espagnols, irlandais et des Etats-Unis sont intéressés à appliquer leurs approches. L'objectif du Master est d'appliquer les approches recommandées et/ou développées au CHYN. Le travail sera a priori orienté essentiellement vers la simulation des écoulements, mais pourrait inclure une partie de transport (traceurs et chaleur).

### Methodology

Pour le travail de Master, il est proposé d'appliquer deux approches différentes : 1) un modèle à éléments finis (Feflow) avec matrice et réseau de conduits, 2) un modèle d'hydraulique en conduites (SWMM) avec ou sans éléments de stockage.

Le travail impliquera une partie de préparation et de traitement de données de terrain pour préparer un set utilisable par tous les groupes. Quelques reconnaissances sur le terrain permettront d'avoir une image concrète de ces données et du site modélisé.

La partie modélisation inclura la reprise d'un modèle géologique 3D, la génération de réseaux karstiques (à la main ou avec le générateur pyKasso), la mise en œuvre d'un modèle Feflow, la mise en œuvre d'un modèle SWMM, une comparaison des résultats entre les deux modèles et avec les données de terrain.

Des études de paramètres, des commentaires critiques en résulteront.

Des simulations multiples utilisant le générateur pyKasso pourront permettre d'évaluer l'effet de la géométrie des réseaux sur les résultats des simulations.

Si les autres groupes fournissent leurs résultats à temps, une comparaison plus large avec les résultats des autres groupes pourra être incluse. L'étude peut toutefois se faire indépendamment des autres groupes.

Jeannin P.-Y. et al., 2021. Karst modelling challenge 1: Results of hydrological modelling. – *Journal of Hydrology*, vol. 600, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126508>.

### Supervision and collaboration

Le travail sera supervisé par le Prof. Pierre-Yves Jeannin

Contact : pierre-yves.jeannin@isska.ch

