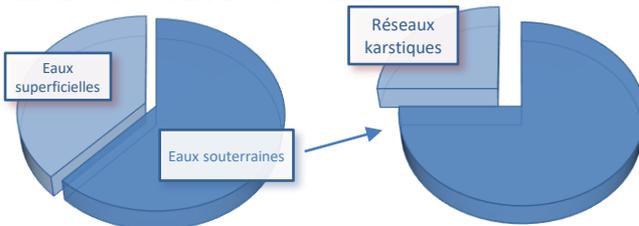


Technologie / Capteurs et systèmes embarqués

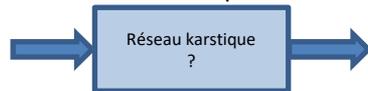
Contexte & Objectifs:

Changements climatiques → Besoin en eau

ALIMENTATION EN EAU POTABLE



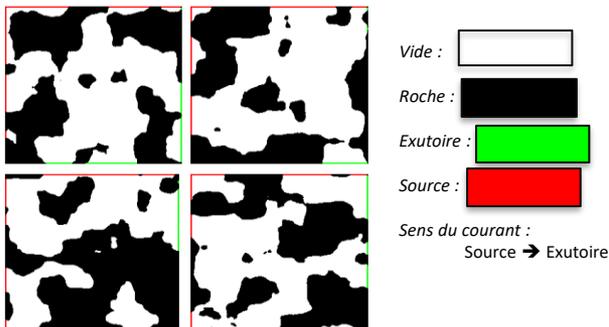
Nos connaissances sur les réseaux karstiques sont très limitées



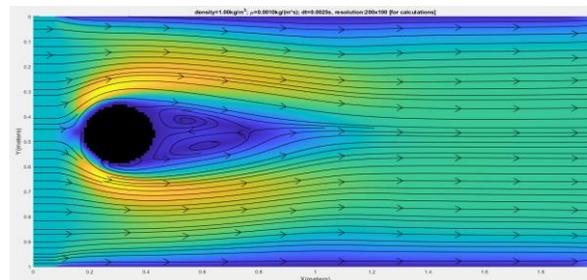
Verrou scientifique : développer un modèle de simulation des aquifères karstiques

Méthodologie: Modélisation du Karst

Génération de l'environnement



Simulation fluide



Exemple d'une simulation pour un cas simple

- ❑ Se frayer un chemin à travers des réseaux complexes
- ❑ Mesures des éléments environnants
- ❑ Reconstruction de parcours :
 - Centrale inertielle
 - Capteurs de proximités
 - Mesures de vitesses
 - Mesures de pressions

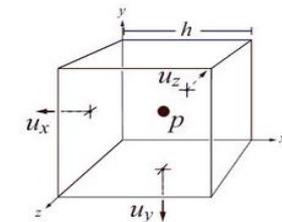
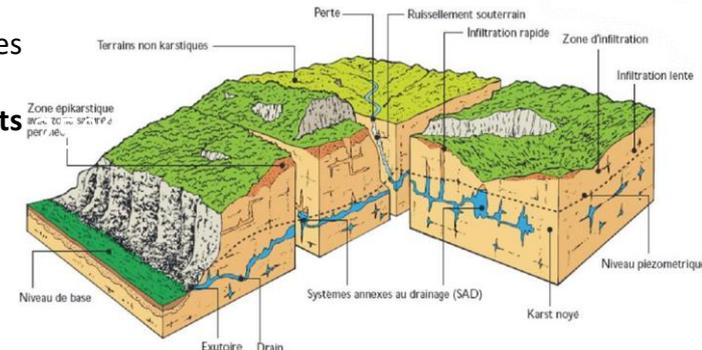


Figure 1: A MAC grid cell. Velocity components, u_x , u_y and u_z , are stored on the minimal faces of the cell. Pressure, p , is stored at the cell center.

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

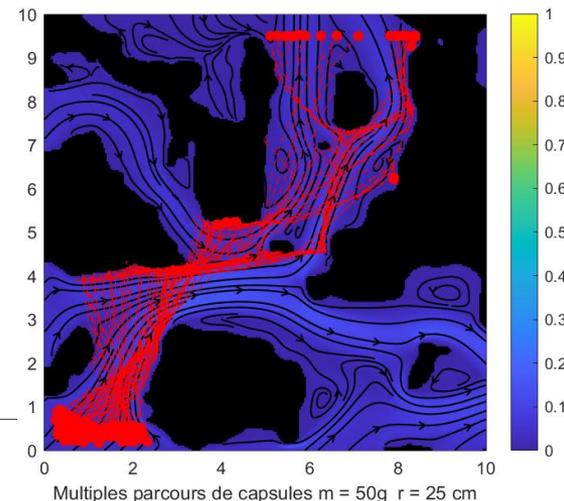
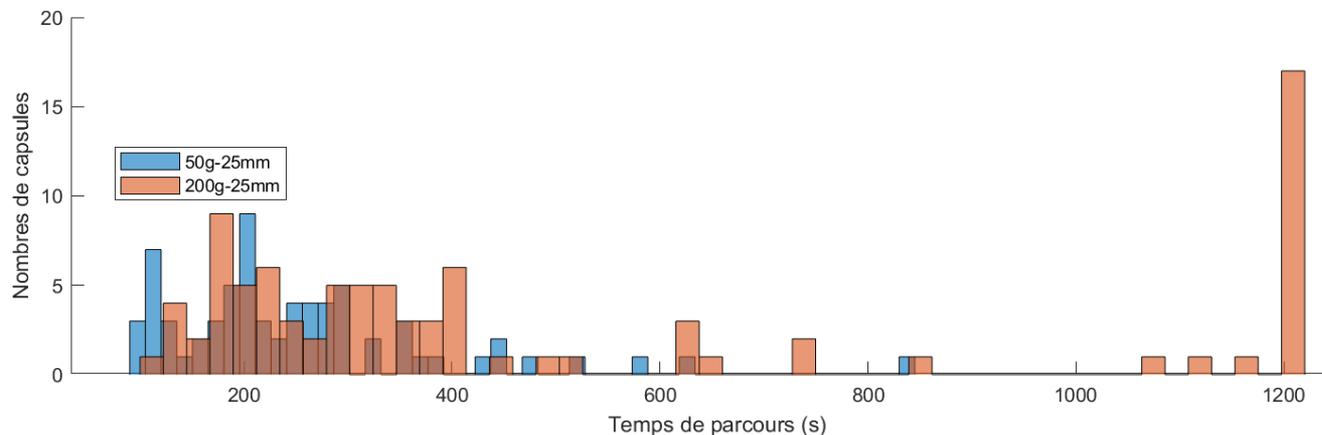
$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{dP}{dx} + \vartheta \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{dP}{dy} + \vartheta \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)$$

Résultats:

Une première étude a été menée sur ce simulateur, concernant la probabilité qu'une capsule arrive à sortir du karst sans se bloquer.

Comparaison pour deux types de capsules de 25mm de diamètre : légère (50g) lourde (200g)



Conclusions

- Premiers essais de reconstitution de trajectoire
- Développement d'un simulateur d'un objet en mouvement libre dans un fluide
- Première étude statistique sur le simulateur concernant le pourcentage de chance qu'une capsule sorte indemne du karst.

Perspectives:

- Suite du développement d'un système de reconstitution de trajectoire pour première utilisation sur terrain
- Mesures & Simulation électromagnétiques de roches « karstiques » & premier prototype de détection d'obstacles