

Année 2018-2019 – Sujet de stage, niveau Master 2 ou Ingénieur

Intitulé du stage : Conception et implémentation d'un système d'information géographique en vue de la réalisation d'un modèle géologique et hydrogéologique 3D de la structure et du fonctionnement de la zone non saturée des calcaires de Beauce.

Contexte : La Zone Non Saturée (ZNS), zone du sous-sol allant de la surface du sol jusqu'au toit de la nappe d'eau souterraine, est un lieu d'intenses transferts de masse et de chaleur induits par des processus physiques et chimiques voire biogéochimiques. Le fonctionnement complexe de cet hydrosystème multiphasique contrôle le devenir des contaminations d'origine anthropiques et la qualité de l'eau de la nappe aquifère.

La plateforme Observatoire des transferts dans la Zone Non Saturée (O-ZNS), financée dans le cadre du programme scientifique régional PIVOTS (Plateformes d'Innovation, de Valorisation et d'Optimisation Technologique environnementales), a pour objectif de caractériser les processus physiques, chimiques et biologiques qui se déroulent au sein de la ZNS de l'aquifère des calcaires de Beauce. Dans ce cadre, il a été entrepris la réalisation d'un puits d'accès exceptionnel, large ($\varnothing \sim 4$ m) et profond (~ 20 m), qui permettra l'instrumentation à différents niveaux de l'ensemble de la ZNS. Cet observatoire, dont la réalisation est prévue à partir du printemps 2019, sera implanté en contexte agricole dans la commune de Villamblain (~ 30 km au Nord-Ouest d'Orléans).

Objectifs du stage :

L'objectif de compréhension fine des écoulements dans la zone non saturée des calcaires de Beauce, au cœur du projet de la plateforme O-ZNS, nécessite la réalisation d'un modèle géologique et hydrogéologique 3D de la structure et du fonctionnement de la ZNS. Plusieurs étapes préalables à achever dans ce but sont au cœur des objectifs du stage avec :

1. **Finaliser l'état des lieux des études déjà réalisées à proximité du site** (10 km*10 km). L'étudiant s'appuiera sur les résultats de travaux antérieurs (rapports, thèses, projets, publications, etc...) et sur l'ensemble des bases de données disponibles (BDD) à ce propos (ADES, BSS, DoneSol, etc...).
2. **Implémenter un Système d'Information Géographique (SIG) pour visualiser dans l'espace les données recueillies**. Ceci sera effectué à l'aide du logiciel ArcGis (disponible à l'ISTO) et en s'appuyant sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) de l'IGN.
3. **Élaborer un modèle conceptuel du fonctionnement de la ZNS à l'échelle du site**. Il permettra d'établir un schéma avec les acquis et la mise en évidence des éventuelles lacunes qu'il faudra combler pour répondre à l'ensemble des problématiques scientifiques du projet O-ZNS.
4. **Contribuer à la réalisation du modèle géologique 3D du site** à l'aide du logiciel de modélisation GDM (formation prévue au cours du stage), en se basant sur le modèle conceptuel et le SIG.

Le travail réalisé lors du stage constituera la base du développement du modèle hydrogéologique 3D ayant pour but la modélisation des écoulements dans le continuum sol-ZNS-FC-ZS de manière intégrée.

Profil recherché :

- Élève en Master 2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieur dans le domaine des géosciences,
- Gout pour la modélisation géologique et/ou hydrogéologique,
- Connaissance des outils SIG,
- Capacités d'analyse et de synthèse, goût du travail en équipe et motivation pour l'activité scientifique expérimentale et de recherche.

Encadrants du stage :

Arnaud ISCH (ISTO, Orléans), arnaud.isch@cnrs-orleans.fr ; Clara Jodry (ISTO, Orléans), clara.jodry@cnrs-orleans.fr ; Charles Gumiaux, (ISTO, Orléans), charles.gumiaux@univ-orleans.fr ; Gautier Laurent, (ISTO, Orléans), gautier.laurent@univ-orleans.fr

Conditions pratiques :

- Stage accueilli au laboratoire des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO),
- Durée souhaité du stage : 4 mois minimum (à pourvoir au 04/02/2019),
- Gratification : 568,76 € bruts par mois,
- Candidature : envoi d'un CV et lettre de motivation par mail aux encadrants jusqu'au 15/12/2018.