

APPORT DE L'HYDROGÉOPHYSIQUE POUR LA COMPREHENSION DES TRANSFERTS DANS LA ZONE NON SATURÉE DE LA CRAIE

Sujet de stage Master 2 CEREMA/UMR METIS 2017

Lieu d'accueil : CEREMA, 10 chemin de la Poudrière, BP2045, 76121 Le Grand Quevilly Cedex

Équipe d'accueil : Unité Electromagnétisme Appliqué

Encadrement : Cyrille FAUCHARD (CEREMA, Rouen) et Danièle VALDES-LAO (UMR 7619 METIS, UPMC, Paris)

Contacts : cyrille.fauchard@cerema.fr, 33(0)2 35 68 92 95

Contacts : daniele.valdes_lao@upmc.fr, 33(0)1 44 27 72 67

Contexte :

Ce stage s'intègre dans un projet beaucoup plus large, le projet CARPE « Chalk Aquifer Recharge ProcEsses » qui s'intéresse aux processus de transfert de l'eau et des solutés dans la zone non saturée de la craie.

Présentation du site d'étude :

Ce projet est basé sur l'étude d'un site tout à fait exceptionnel : la carrière de Saint-Martin-le-Nœud (60). Cette carrière (1km de long x 200m de large), creusée selon la méthode des chambres et piliers est située juste à la limite entre la Zone non Saturée et la Zone Saturée (voir Figure 1) ; la nappe affleure dans les zones les plus basses donnant lieu à des lacs souterrains et de l'eau percole au plafond après avoir traversé la zone non saturée.

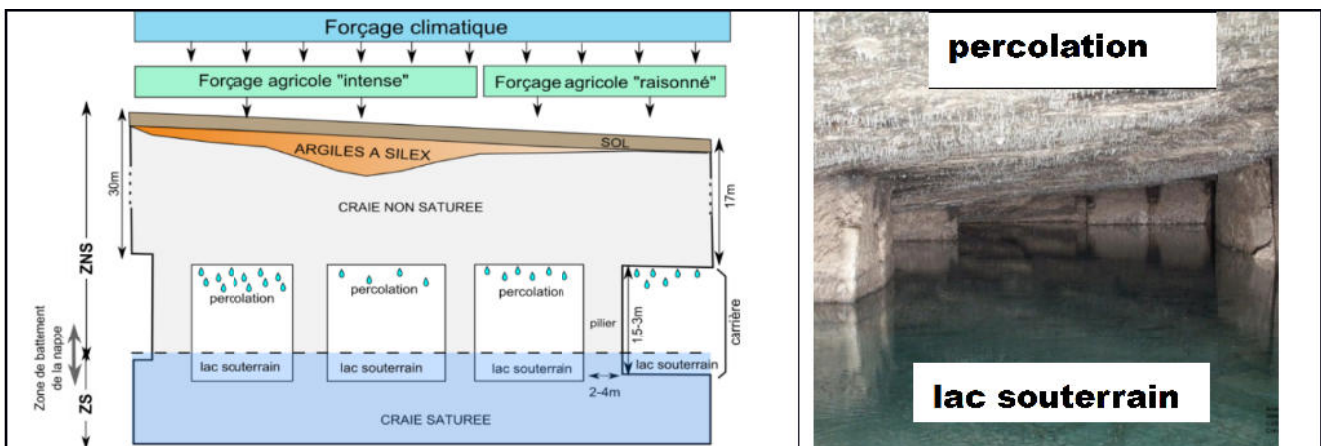


Figure 1 : Schéma en coupe et photo de la cavité souterraine de Saint-Martin-le-Nœud (région de Beauvais, Oise). ZNS d'épaisseur variable (17 à 30 m). Une couche d'argiles à silex pouvant atteindre plusieurs mètres recouvre la craie sur une partie de la cavité uniquement. Au-dessus, se trouve une couche de sol d'environ 30 cm.

Des investigations hydrogéologiques, hydrogéophysiques et géochimiques conduites depuis environ 5 ans par l'UMR METIS au travers de la thèse de Sarah Barhoum (2014) et du stage de Master 2 de Ningxin Chen (2016) ont montré que :

- la ZNS recouvrant la craie est très variable spatialement : son épaisseur varie de 17 à 30m et la craie est recouverte d'une couche d'argile d'épaisseur variable : absente par endroits et de plusieurs mètres ailleurs ;
- la qualité géochimique des eaux souterraines est très variable spatialement en éléments majeurs (par exemple la concentration en nitrates varie entre 20 et 80 mg.L⁻¹, et celle en calcium entre 60 et 120 mg.L⁻¹),

en pesticides et en tritium.

Ces différences de qualité des eaux souterraines mettent en évidence des processus de transferts très variables dans l'espace. La couche d'argiles à silex en surface joue très probablement un rôle important sur l'infiltration.

Objectifs du stage :

L'objectif du stage est d'apporter de nouveaux éléments pour la compréhension des processus de transferts dans la zone non saturée.

- 1) En surface : des mesures infra-rouge seront réalisées et couplées à des mesures ponctuelles d'infiltration pour mieux comprendre les processus d'infiltration dans les sols en présence ou non d'argiles.
- 2) En souterrain :
 - des dispositifs hydrogéophysiques pourront être mis en place au plafond de la carrière ou autour des piliers pour comprendre les circulations d'eau en sortie de la ZNS. Des contrastes de saturation, voire des circulations d'eau pourront être mises en évidence ;
 - de la photogrammétrie couplée à des mesures topographiques seront réalisées pour mieux caractériser physiquement la ZNS (épaisseur de la ZNS, altitude précise des lacs souterrains).

Profil souhaité : Master 2 géophysique appliquée, géochimie, géologie, environnement,

Durée souhaitée : 6 mois

Rémunération légale du stage : 551,60 euros/mois (si supérieur à 2 mois)

Restauration : cantine du CEREMA sur place

Logement : voir avec le Crous de Rouen, logements potentiellement disponibles sur les campus de Saint-Etienne-du-Rouvray ou de Mont Saint-Aignan, ou à l'Insa de Rouen.