

**Stage de master 2  
Année universitaire 2019/2020**

à l'IFSTTAR/ GERS/ SRO (Marne la Vallée)  
de mars à septembre 2019 (6 mois)

**Sujet : Contribution à l'étude de l'impact de l'altération des géomatériaux dans leur environnement : caractérisation de la dissolution du gypse.**

Le gypse peut se trouver sous forme naturelle (roche gypseuse) ou anthropique (déchet de plâtre) dans les sols ce qui pose problème lors de la réutilisation de ces sols en technique routière. En effet, les sols utilisables doivent remplir certaines conditions et ne pas dépasser des seuils imposés par les normes techniques et/ou environnementales. Pour cela, on pratique des essais de lixiviation ou de percolation qui permettent de caractériser le relargage des sulfates produit par la dissolution du gypse. Parallèlement, le gypse est également présent sous forme de roche dans le sous-sol et sa dissolution est dans ce cas à l'origine de la formation de cavités qui peuvent menacer des ouvrages en cas d'effondrement. Le stage qui est proposé est une contribution à la caractérisation de la dissolution du gypse qui induit à la fois des risques naturels et/ou environnementaux.

Le stagiaire devra réaliser dans un premier temps une bibliographie sur ce sujet largement étudié puis il aura à utiliser des expériences en batch avec analyse chimique, des titrages potentiométriques et des essais de percolation. Enfin, il devra prendre en main le logiciel de modélisation géochimique Phreeqc pour décrire les équilibres de dissolution. On s'intéressera en particulier à la cinétique de dissolution et à la détermination de la solubilité  $S$  ou au produit de solubilité  $K_s$  en fonction de la température, de la composition de l'eau au contact du gypse (impact de la force ionique (salinité), impact de la concentration initiale en sulfates...).

Les manipulations seront réalisées dans un premier temps sur des poudres de gypse rocheux, poudres broyées dont la surface devra être caractérisée (notamment par BET) de même que sa minéralogie par diffraction de rayons X et sa chimie (impuretés quantifiées par spectroscopie ICP/OES). L'hétérogénéité de la roche mère et son impact sur les caractéristiques de dissolution seront discutés. L'originalité du travail réside dans le fait que les manipulations seront également appliquées sur des carottes pluri-centimétriques de roche gypseuse dont l'organisation des grains et la porosité/fracturation devra être observée (MEB, porosimétrie mercure...).

Enfin, le stagiaire sera amené à réfléchir à la manière de tester les effets macroscopiques de la dissolution du gypse sur les échantillons de roche gypseuse (effet sur la résistance mécanique).

Le stagiaire devra maîtriser à la fois le français et l'anglais pour la lecture de la bibliographie et la rédaction du rapport de stage. Il devra être motivé par les techniques expérimentales et avoir un goût prononcé pour la géochimie.

Ce stage se poursuivra potentiellement par **une thèse IFSTTAR traitant du couplage géochimie/géotechnique** dans le cadre de l'étude de l'impact du transport réactif dans les géo matériaux et son effet sur les propriétés mécaniques/hydrauliques du matériau et plus largement de sa durabilité.

**Profil des candidats :**

chimie, physico-chimie, sciences des matériaux, environnement.

**Encadrement :**

Myriam Duc (GERS-SRO) - email : [myriam.duc@ifsttar.fr](mailto:myriam.duc@ifsttar.fr)

Philippe Reiffsteck (GERS SRO) - e mail : [philippe.reiffsteck@ifsttar.fr](mailto:philippe.reiffsteck@ifsttar.fr)

Site de l'ifsttar : <https://www.ifsttar.fr/accueil/>

Site de GERS /SRO : <http://www.sro.ifsttar.fr/index.php?id=3809>

Envoyer votre CV et lettre de motivation avec coordonnées de référents pour recommandations. Un relevé de notes de master 1 est demandé et un relevé provisoire des notes de master 2 sera apprécié.

**Stage avec gratification.**