

## Sujet de stage :

### Mise en évidence et caractérisation des propriétés antibactériennes des argiles.

Le stage de recherche proposé s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre une grande entreprise et un laboratoire de recherche académique d'Aix-Marseille Université, le CEREGE. L'entreprise appartient à un groupe biopharmaceutique mondial engagé pour l'amélioration de la qualité de vie du patient, grâce à des médicaments innovants. L'équipe Environnement Durable du CEREGE est spécialisée dans l'étude, la caractérisation et l'utilisation des matériaux complexes finement divisés de ou pour l'environnement.

Le sujet de ce stage porte sur l'évaluation du potentiel de matériaux géo-sourcés de nature argileuse pour des applications pharmaceutiques. L'objectif scientifique est la mise en évidence des propriétés antibactériennes de certaines argiles. L'oxydation du Fe<sup>II</sup> en Fe<sup>III</sup> présent en structure ou en tant que cations échangeables de l'argile peut générer des électrons qui peuvent eux-mêmes créer un stress oxydatif aux vertus antibactériennes. Le rôle du fer dans cette réaction est encore mal connu.

Le travail proposé s'inscrit dans une démarche préliminaire exploratoire de cette propriété potentielle des argiles. L'approche consistera à analyser sur différentes argiles, le potentiel oxydatif couplé à la composition et la répartition du fer au sein de celles-ci. D'une part, le rôle du fer présent dans la structure de l'argile sera étudié. D'autre part, le fer présent sous forme de cation échangeable sera ajusté par dopage ou appauvrissement, et son effet distinct sera étudié. Cela permettra de faire ressortir et de retenir les candidats les plus prometteurs pour une application antibactérienne.

Les méthodes analytiques utilisées seront :

- La colorimétrie pour déterminer le potentiel oxydatif de l'argile ;
- La diffraction de rayons X pour le contrôle de la minéralogie et du cation échangeable de l'argile (Fe, Na...) ;
- L'analyse chimique totale ICP-MS pour la quantification du fer dans l'argile ;
- La microscopie électronique à transmission couplée EDS pour définir la composition chimique et la taille de particules ;
- La spectrométrie Mössbauer pour voir l'état d'oxydation moyen du fer ;

Le stage sera réalisé en majeure partie dans les locaux du CEREGE (Aix-en-Provence Arbois) sous l'encadrement des deux partenaires. Des réunions de travail seront organisées périodiquement dans les locaux de l'entreprise pour discuter et sélectionner les matériaux argileux mis à disposition par la société.

Profile d'étudiant recherché : L'étudiant candidat pour ce stage aura idéalement des connaissances en minéralogie, chimie inorganique, physico-chimie des interfaces, acquises par exemple lors d'un cursus en géosciences de l'environnement, géochimie, sciences des matériaux... De niveau Master 2, ou Ecole d'ingénieur, il devra faire preuve d'un réel intérêt pour le sujet, avec la prise en main rapide des expériences, l'interprétation des résultats, et une prise d'initiative nécessaire dans un travail de recherche. CV, lettre de motivation, relevé de note, et lettre de recommandation d'ancien encadrant de stage sont à envoyer par email aux deux encadrants J. Labille et A. Schneider.

Période : 5 mois courant 2019

Contact : Jérôme Labille, [labille@cerege.fr](mailto:labille@cerege.fr), tél. 04 42 97 15 57 ;  
Arnaud Schneider, [schneider@cerege.fr](mailto:schneider@cerege.fr)