



Sujet de stage Master 2 - Année universitaire : 2019-2020

Structure de Recherche de rattachement : [IFSTTAR/MAST/EM2D](#)

Responsables : Assia Djerbi (assia.djerbi@ifsttar.fr) ; Mario Marchetti (mario.marchetti@ifsttar.fr).

Évaluation expérimentale de la durabilité de géopolymères face au risque de corrosion des armatures

Les géopolymères, étudiés depuis quelques décennies, connaissent actuellement un engouement, avec par exemple la construction de bâtiments à faible empreinte écologique (CO₂), ou encore le nouvel aéroport Brisbane West Wellcamp en Australie. Ces projets montrent que les géopolymères peuvent sortir de la niche restreinte des matériaux à haute performance à visée spécifique. Ils deviennent une véritable alternative à très faibles impacts environnementaux et pourraient ainsi remplacer le ciment Portland traditionnel, à condition de satisfaire aux attentes des maîtres d'ouvrages, notamment en France, en termes de durabilité selon une approche performantielle.

Ce projet vise à mieux connaître la durabilité à long terme d'un ouvrage en béton géopolymérique, notamment vis-à-vis de la corrosion des armatures noyées dans ces matériaux.

La performance du matériau sera testée vis-à-vis de la durabilité de l'épaisseur d'enrobage afin de limiter le risque de corrosion d'armature. Ceci sera fait sur la base d'une unité fonctionnelle impliquant un géopolymère armé et un béton armé. Le programme de travail envisagé est le suivant :

- Étude bibliographique qui portera sur la connaissance générale du géopolymère et du ciment hydraulique, plus particulièrement sur l'évolution des propriétés de ces matériaux à l'état frais et durci.
- Réalisation des essais expérimentaux dans le but d'optimiser la formulation des deux mortiers et/ou bétons à base des liants (géopolymère et ciment hydraulique), pour une unité fonctionnelle équivalente.
- Évaluation des indicateurs de durabilité (vis-à-vis la pénétration des ions Cl⁻ et CO₂) des liants étudiés.
- Étude de la microstructure d'un liant hydraulique et d'un liant géopolymère en effectuant une analyse comparative entre ces 2 liants.
- Estimation de la durée de vie résiduelle d'un élément « géopolymère armé » et « béton armé », vis-à-vis de la dégradation engendrée par la corrosion d'armature.

Le stage se déroulera du mois d'avril à septembre (ou mars à août) sur le site de l'Ifsttar à Marne La Vallée ; il est susceptible d'être poursuivi par une thèse de doctorat. L'encadrement sera assuré par Assia Djerbi (Chargée de Recherche du Développement Durable, Ifsttar), Mario Marchetti (Directeur de Recherche du Développement Durable, Ifsttar à/c 01/12/2019), et Rachida Idir (Chargée de Recherche du Développement Durable, Cerema). Quelques déplacements d'une journée sont prévus au Laboratoire Eco-Matériaux de l'équipe de recherche DIMA du Cerema à Sourdon.

Profil attendu :

Il est attendu obligatoirement du (de la) candidat(e) des compétences très fortes en :

- Physico-chimie des géomatériaux
- Instrumentation - capteurs
- Construction Durable.

Le (la) candidat(e) doit avoir un fort attrait pour la recherche expérimentale (incluant la métrologie) et doit faire preuve de qualités relationnelles lui permettant de travailler en équipe. Des connaissances en spectroscopie vibrationnelle (IRTF et Raman) seraient appréciables.

Pour candidater, joindre CV, relevé de notes M1 et M2, lettre de motivation ; lettre(s) de recommandation à faire envoyer séparément.