



Offre de stage

Quantification des produits à l'origine des dégradations lors des réactions de gonflement interne dans les bétons

Date de début : à partir du 1^{er} février 2024

Durée : de 4 à 6 mois

Localisation : Laboratoire Comportement Physico-chimique et Durabilité des Matériaux (CPDM) du département Matériaux et Structures (MAST) de l'Université Gustave Eiffel, à Champs sur Marne

Gratification : 567 euros + la moitié du transport / mois

Domaine de recherche : Physico-chimie des matériaux

Sujet de Stage :

Les réactions de gonflement interne (RGI) qui peuvent affecter les bétons sont principalement dues à l'alcali-réaction des granulats (RAG) et la formation retardée d'ettringite (RSI). Bien qu'elles impliquent des mécanismes chimio-physiques différents, ces réactions ont des effets macroscopiques similaires : elles conduisent à l'expansion du béton, à sa fissuration et à la diminution de ses propriétés mécaniques ; à l'échelle de la structure, elles conduisent à des déplacements incontrôlés induisant des problèmes d'aptitude au service et, dans certains cas, soulèvent des inquiétudes quant à l'intégrité de la structure. Sur le terrain, les RGI apparaissent souvent après plusieurs années de service et se développent sur plusieurs années. Agissant de manière séparée ou combinée, ces réactions affectent plusieurs centaines de structures critiques en France.

Afin de permettre une meilleure compréhension des mécanismes de gonflement, il faut pouvoir quantifier les produits de leur réaction. Dans le cas de la RSI il s'agit d'ettringite et dans le cas de la RAG il s'agit d'un gel amorphe. Les principales techniques d'investigation ne permettent pas la localisation précise de ces produits de réaction au sein du béton. Nous proposons donc d'établir une quantification à l'aide du Microscope Electronique à Balayage (MEB) équipé d'un spectromètre de rayons X à dispersion d'énergie (SDE).

Les objectifs sont :

- Mise au point de la méthode avec vérification des différents paramètres instrumentaux sur MEB-EDS ;
- Essais de quantification sur des échantillons atteints de réaction de gonflement (RSI, RAG) ;
- Vérification et corrélation avec d'autres techniques analytiques (diffraction des rayons X, analyses chimiques, ...).

Le laboratoire CPDM du département MAST de l'Université Gustave Eiffel à Marne-la-Vallée (France), mène des projets de recherche et des expertises sur différents matériaux utilisés en génie civil (matériaux cimentaires et alternatifs, matériaux biosourcés et polymères). En ce qui concerne les matériaux cimentaires, le laboratoire du CPDM compte plusieurs experts qui travaillent sur les formulations et leur impact sur l'hydratation, la caractérisation minérale, chimique et physique, la mise en œuvre des matériaux, la compréhension des performances initiales et à long terme et les essais de durabilité contre les attaques internes et/ou externes.

Profil :

Le candidat au stage doit être en cours d'études d'ingénieur ou de master, spécialisé dans les matériaux minéraux et la caractérisation physico-chimique ou le génie civil, avec une préférence pour les matériaux cimentaires. Des connaissances en langage Python seraient un plus. L'utilisation de logiciels de bureautiques courants est indispensable. Le candidat au stage doit être attiré par le travail expérimental et le travail en équipe.

Contacts :

Merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et vos notes de M1 et M2 à

Béatrice Desrues, beatrice.desrues@univ-eiffel.fr

Tony Pons, tony.pons@univ-eiffel.fr