

Etude de l'influence des conditions d'exposition climatique sur développement des Réactions de Gonflement Interne du béton

Contexte de travail :

Le laboratoire Expérimentation et Modélisation du Génie Civil et Urbain (EMGCU) conduit des recherches et expertises sur des thématiques centrées autour du cycle de vie et de la sécurité des structures du génie civil et du bâtiment, qui s'appuient sur l'expérimentation et la modélisation et qui font le lien entre toutes les échelles de la construction.

<https://emgcu.univ-gustave-eiffel.fr/>

Les Réactions de Gonflement Interne (RGI : Réaction Alkali Granulat RAG et Réaction Sulfatique Interne RSI) sont des processus de dégradation des bétons : pour des durées de plusieurs années/décennies, elles peuvent conduire au développement d'une expansion du matériau aboutissant à sa fissuration et à la dégradation de ses performances mécaniques. A l'échelle de la structure, ces pathologies entraînent une dégradation des propriétés de service (notamment des déplacements incontrôlés), voire même des problèmes d'intégrité structurelle. Comprendre leurs conditions de développement est donc essentiel, à la fois pour prévenir leur apparition dans les constructions neuves, et pour préserver le patrimoine bâti existant.

Le développement de ces pathologies est très largement influencé par l'humidité et la température auxquelles les ouvrages sont exposés. Dès lors, la compréhension et la quantification de l'influence des conditions d'exposition climatique est un enjeu majeur. Au cours de ces dix dernières années, le laboratoire EMGCU a conduit des programmes expérimentaux dédiés à la compréhension de l'influence de ces paramètres sur les RGI. En particulier, des campagnes d'essais croisés en laboratoire (en conditions accélérées) et en vieillissement naturel ont été conduites et sont actuellement poursuivies : l'exploitation des résultats a pour objectif de quantifier les phénomènes pathologiques en fonction des conditions d'exposition climatique.



Figure 1 : éprouvette atteinte de RSI

<https://emgcu.univ-gustave-eiffel.fr/recherches/diagnostic-des-materiaux-et-des-structures-et-reparations-innovantes/reaction-de-gonflement-interne-des-ouvrages-en-beton>

Description des missions :

Le stage proposé s'inscrit dans ce contexte et a pour objectif de contribuer à l'interprétation des résultats déjà acquis. Ainsi, les objectifs suivants sont visés :

- Analyse de la base de données des résultats collectés ces dernières années (ordre de grandeur des durées d'essai : 10 ans ou plus) : contribution à l'interprétation des résultats en mobilisant les connaissances issues de la littérature scientifique, mise au point d'indicateurs pour une représentation synthétique des résultats, etc. ;

- Caractérisation de la dispersion des propriétés expansives : les grandeurs caractéristiques du développement des pathologies présentent une certaine dispersion, correspondant à une variabilité intrinsèque du comportement des bétons pathologiques. Ces aspects feront l'objet d'une attention particulière dans le cadre du stage. Des outils statistiques seront mis en œuvre pour mieux comprendre ces phénomènes afin de mieux les prendre en compte dans les processus de recalcul des ouvrages atteints ;
- Après analyse des résultats disponibles à ce jour, mise au point d'un programme de caractérisations physico-chimiques complémentaires destinées à compléter la base de données dans les mois à venir.
- Selon l'avancement des missions ci-dessus, la réalisation de simulations numériques reproduisant les expérimentations étudiées sera considérée (simulation de l'état thermique et hydrique des corps d'épreuve étudiés, indispensables à l'évaluation de l'effet des pathologies).

Profil recherché :

Le stage est proposé pour un(e) étudiant(e) en M2 (stage ouvert également à des étudiants de M1 ou 2ème année d'école d'ingénieurs) abordant le comportement et la caractérisation du matériau béton (par exemple formation Génie Civil). Le (la) stagiaire est intégré(e) au sein d'une équipe de recherche, apportant sa contribution au bon déroulement des recherches en cours.

Le (la) candidat(e) devra posséder une bonne connaissance du matériau béton, de ses propriétés physico-chimiques et de sa durabilité. S'agissant d'un sujet pluridisciplinaire (analyse de données, contribution à la réalisation d'expérimentations, mise en œuvre d'outils mathématiques), le (la) candidat(e) devra être polyvalent(e). La maîtrise des outils de bureautique classiques est indispensable. La pratique d'un langage de programmation sera appréciée (ex : Python, VBA). Une maîtrise de l'anglais technique est également demandée (lecture de publications).

Après une période de formation, le (la) stagiaire devra être capable de travailler de façon autonome et faire preuve d'esprit d'initiative. De bonnes aptitudes à la rédaction en français et en anglais sont indispensables. Une grande motivation est attendue. Des facultés de communications sont nécessaires (échanges avec l'équipe d'encadrement, présentations dans le cadre de réunions, etc.).

Ce stage propose une expérience dans le domaine de la recherche appliquée en Génie Civil. Il permettra de développer des compétences sur la durabilité du béton et l'analyse de données. L'étudiant(e) sera rattaché(e) au laboratoire Expérimentation et Modélisation pour le Génie Civil et Urbain (EMGCU) de l'Université Gustave Eiffel (département Matériaux et Structures).

Profil recherché :

M2, M1, Ingé 3A et 2A
Génie Civil
Durabilité du béton

Contacts :

renaud-pierre.martin@univ-eiffel.fr

Lieu :

Laboratoire EMGCU
Université Gustave Eiffel
14-20 Boulevard Newton
77447 Champs sur Marne
Marne la Vallée cedex 2