

# Résumé

---

Les sollicitations mécaniques et environnementales subies par le béton peuvent entraîner l'apparition de fissures menaçant la durabilité des infrastructures. L'auto-cicatrisation, définie comme étant la capacité de refermeture des fissures sans intervention humaine, apparaît de plus en plus comme une solution prometteuse dans la durabilité des structures.

Dans ce travail, l'intérêt s'est porté en premier lieu sur le processus physico-chimique de l'auto-cicatrisation autogène dans les mélanges composés de ciment et d'additions minérales de plus en plus utilisées dans l'objectif de diminuer l'empreinte carbone des bétons. Le potentiel de cicatrisation a été suivi sur différentes compositions en analysant leurs comportements mécaniques en flexion trois points. En parallèle, la nature chimique des produits formés au sein des fissures créées artificiellement a été suivi par différentes techniques d'analyses et d'imagerie microscopiques (MEB, DRX, ATG). L'interprétation fine des résultats a permis de dégager des conclusions claires sur la capacité de l'auto-cicatrisation des matériaux et sur la minéralogie des produits de cicatrisation en fonction de la composition initiale.

Dans un second temps, le comportement visco-élastique d'éprouvettes de mortier cicatrisées ou en cours de cicatrisation a été investigué. Il s'agit à notre connaissance d'un travail pionnier dans ce domaine dont l'objectif est de fournir des éléments de compréhension supplémentaires sur l'interaction entre la continuité d'hydratation du matériau cicatrisant et la présence d'un chargement mécanique. La démarche expérimentale a consisté à la fois dans le suivi du fluage en flexion de matériaux cicatrisés ainsi que leur comportement mécanique résiduel après déchargement. En combinant les deux résultats, nous avons conclu que l'aspect évolutif des propriétés mécaniques avec la continuité d'hydratation du ciment en cours de cicatrisation entraîne une relation entre les regains mécaniques et le taux de déformation de fluage. Puis, une modélisation à l'échelle microscopique a été établie pour identifier et évaluer les mécanismes physiques du couplage fluage-cicatrisation. Dans l'approche proposée, l'évolution des regains mécaniques par l'auto-cicatrisation des pâtes virtuelles a été simulée et a confirmé les hypothèses expérimentales de l'influence du regain mécanique sur le comportement différé des matériaux cicatrisés.