

---

## Résumé de Thèse

**Titre :** Une approche expérimentale-numérique pour l'étude du comportement thermo-hygro-chemo-mécanique (THCM) du béton à haute température

---

**Directeurs de thèse :** Giuseppe Sciumè, Jean-Christophe Mindeguia

Le béton est aujourd'hui et depuis longtemps le matériau le plus utilisé au monde. Bien qu'un grand nombre de recherches aient étudié en profondeur ses propriétés mécaniques et sa durabilité, sa prédisposition à l'écaillage explosif, lorsqu'il est soumis à des températures élevées, est souvent ignorée ou sous-estimée. Le terme écaillage désigne le détachement (violent ou non) de couches de la surface du béton exposé à des températures élevées ; ce processus réduit la section utile de l'élément structurel et peut exposer les armatures, ce qui peut entraîner une défaillance structurelle précoce. L'écaillage est un phénomène très complexe à étudier parce que il est généré par l'interaction de différents mécanismes dans lesquels des propriétés diverses du matériau entrent en jeu (résistance mécanique, perméabilité etc.). Pour cette raison on arrive actuellement à donner des explications intuitives liées à la phénoménologie observée et mesurée, mais l'interaction entre les déformations thermiques, l'évolution de la teneur en eau et la perméabilité du matériau est mal comprise au niveau fondamental et leur influence sur la réponse structurelle manque d'une formalisation cohérente.

Ce projet de thèse vise à améliorer notre compréhension des mécanismes fondamentaux à l'origine de l'écaillage par une combinaison synergique d'études expérimentales avancées et simulations numériques thermo-hygro-chemo-mécaniques (THCM). Notre hypothèse de travail est que seule une forte interconnexion entre une modélisation numérique THCM et les expériences de laboratoire nous permettra d'avancer dans la compréhension du comportement à haute température du béton, et plus généralement des matériaux à matrice cimentaire. Ceci nous permettra à moyen terme d'étendre les connaissances et les approches de caractérisation développées à l'étude du comportement au feu de certains nouveaux bétons (e.g. béton argileux, géopolymères...), dont les aspects de comportement mécanique à température ambiante ou les performances de durabilité sont étudiées depuis quelques années, mais sans encore toutefois maîtriser leur comportement à haute température.