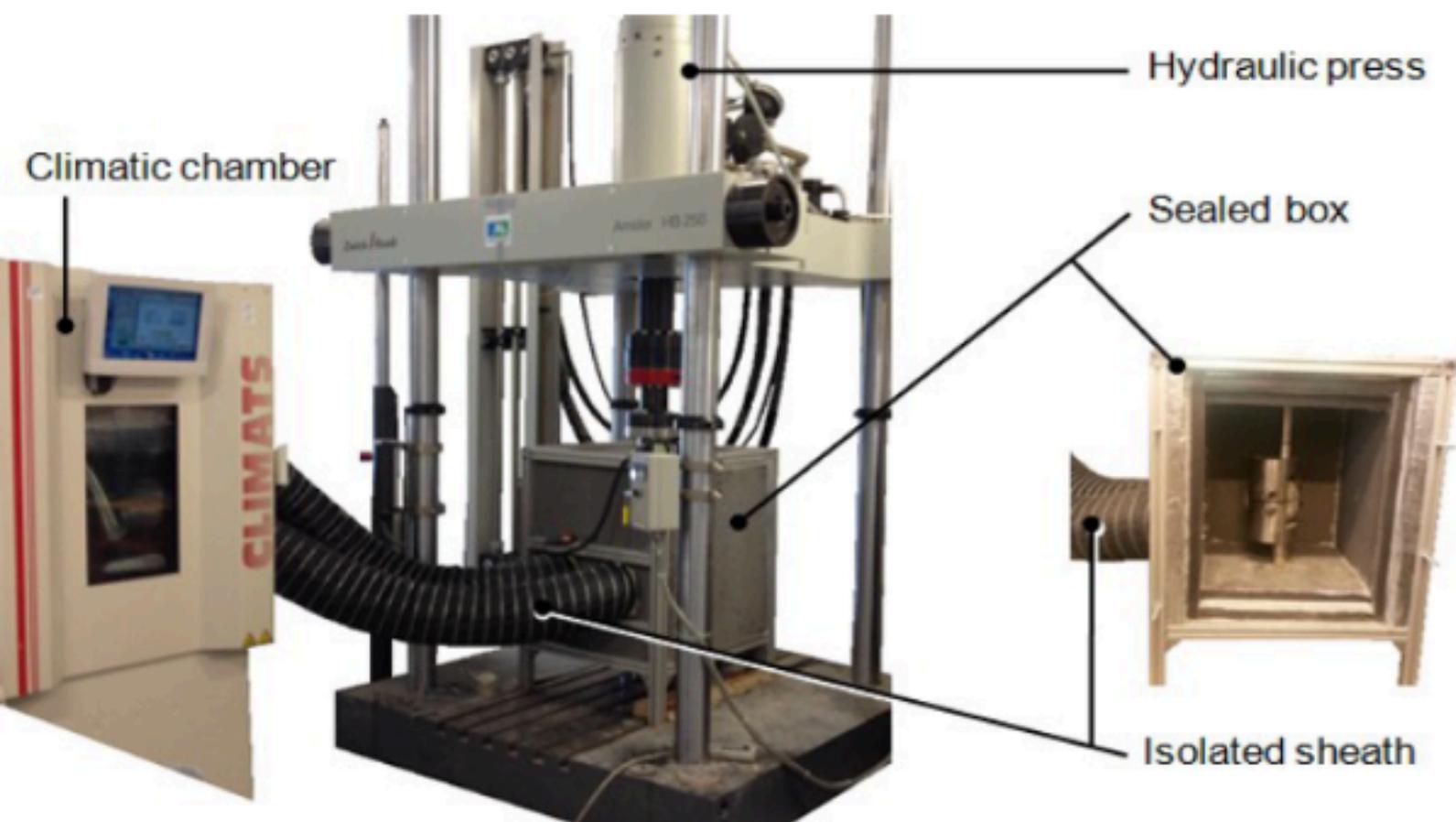
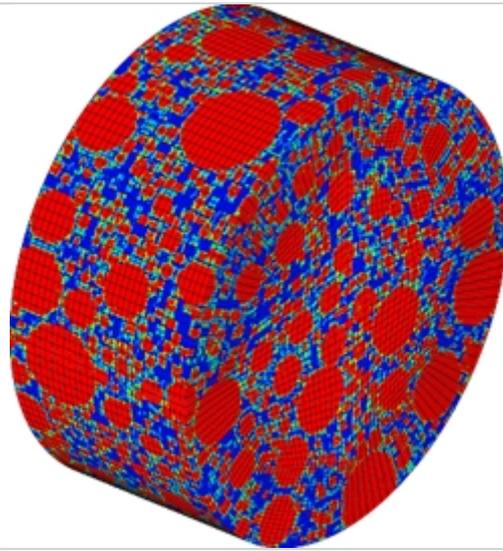


Projet Investissement d'Avenir MACENA

Le projet « Maîtrise du Confinement des Enceintes en Accident » (MACENA) a pour objectif de développer les modèles et outils de prédiction de l'étanchéité des enceintes en Accident Grave. Dans ce cadre SIAME est co-responsable du groupe de travail 2 et plus particulièrement de l'étude de l'influence de la température et de la teneur en eau sur le comportement instantané du béton. Le doctorat de Hatem Kallel qui a été financé par EDF s'inscrit dans ce projet, les personnels de SIAME impliqués sont : Hélène Carré, Hatem Kallel et Christian La Borderie.

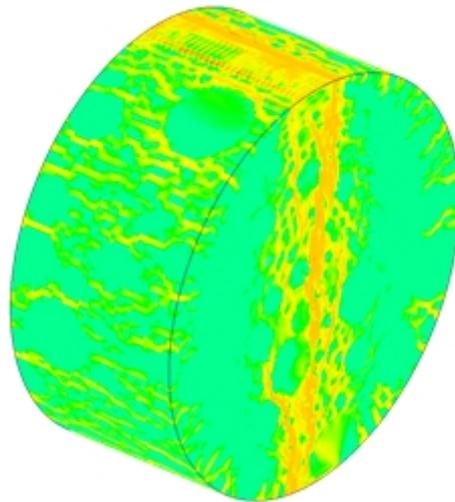


Des modélisations dans le domaine de la mécanique non linéaire des géomatériaux (bétons et roches) sont développées. Ces modèles peuvent décrire des comportements à l'échelle mésoscopique (grain de sable) ou macroscopique (matériau homogène). Ils sont souvent couplés entre la mécanique et la thermique ou l'hydrique ou même la chimie, et ont pour vocation à être utilisés en simulation numérique pour décrire le comportement à l'échelle supérieure (matériau ou ouvrage). Par exemple, on peut simuler l'évolution de la perméabilité d'une structure lors de sa fissuration.



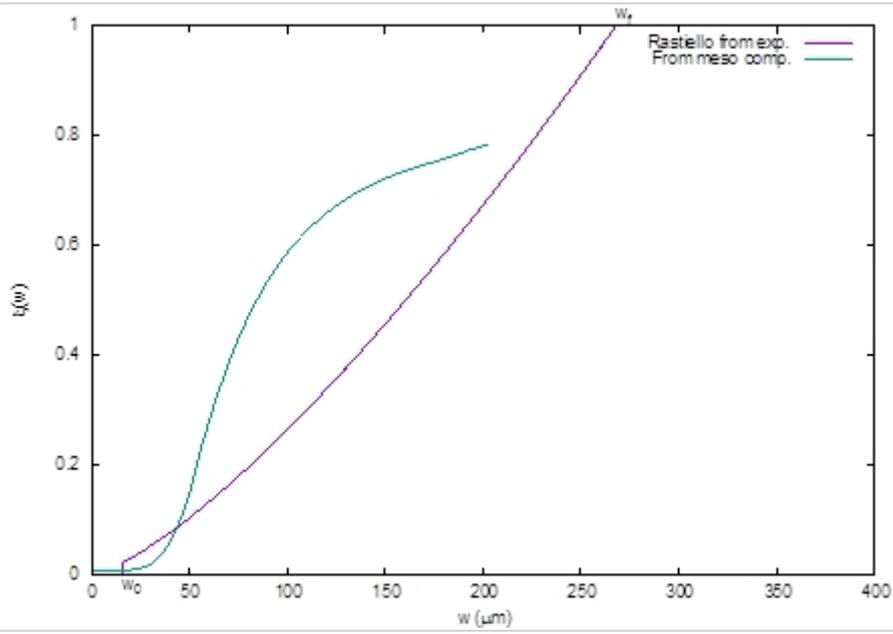
Maillage à l'échelle mésoscopique

La fissuration diffuse qui existe au début de l'endommagement se traduit par une répartition de l'ouverture totale sur plusieurs fissures et change de façon significative la perméabilité résultante.



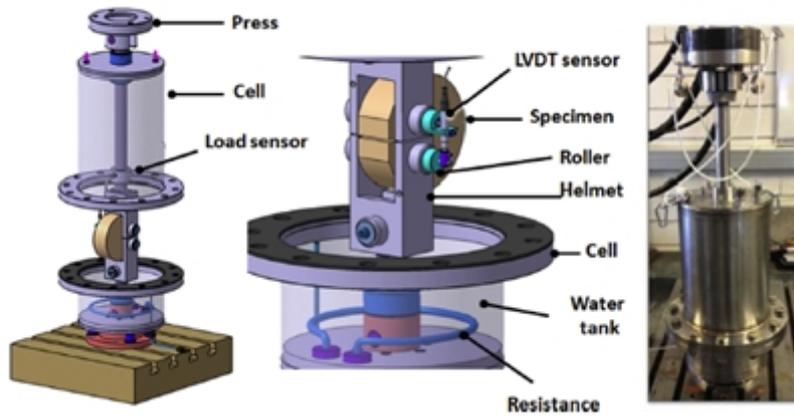
Simulation d'un essai de fendage

Cet effet est habituellement pris en compte par un coefficient de débit dont l'identification est obscure. La simulation à la petite échelle permet d'évaluer l'évolution de ce coefficient.

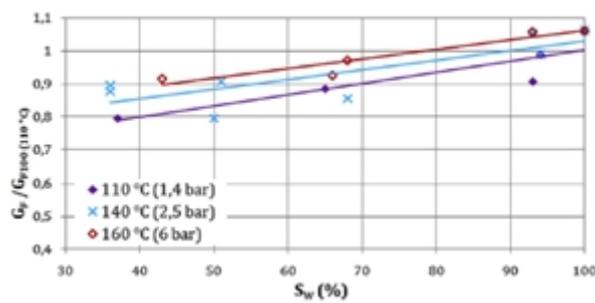


Coefficient de débit hydraulique basé sur la simulation mésoscopique

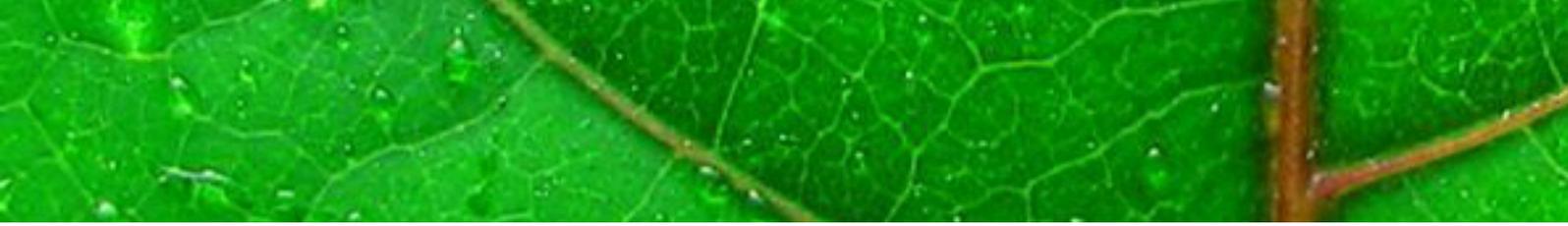
Les modélisations sont identifiées à partir d'expérimentations effectuées en laboratoire. Par exemple, des expériences permettant d'identifier les propriétés de rupture du béton en conditions contrôlées de température et d'humidité.



Dispositif expérimental



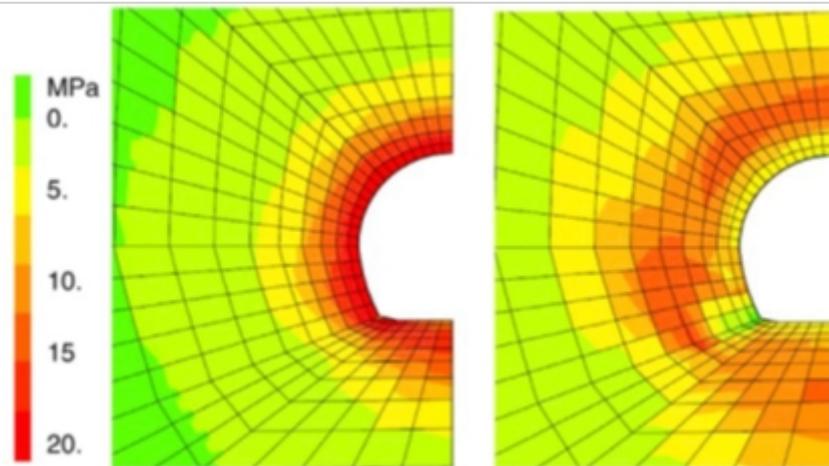
Évolution de l'énergie de fissuration en fonction de la température et de l'humidité



Application au stockage souterrain de déchets radioactifs

Cette recherche est axée sur l'analyse de la réponse technique des géomatériaux constitutifs de la barrière ouvragée entourant les déchets radioactifs dans le site de stockage souterrain. Ces géomatériaux comprennent à la fois la formation géologique (roche) dans laquelle le tunnel de stockage est excavé, les massifs d'appui et les scellements en argile gonflante placés autour des déchets. En particulier, ces recherches se concentrent sur l'analyse de la réponse mécanique de ces géomatériaux à la saturation hydrique par l'eau de la formation géologique, et le séchage induit par l'exothermicité des déchets. Cette recherche est financée par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs (Andra), le Scholarship Council of China et le Council for Engineering and Physical Research au Royaume-Uni.

Toutes ces thématiques de recherche sont riches de la synergie de différentes expertises allant de l'investigation expérimentale à la modélisation constitutive et à la mécanique computationnelle. Ceci favorise le développement d'une recherche multidisciplinaire avec des applications pratiques à l'interface entre la mécanique des sols, l'ingénierie des matériaux, la géophysique et l'ingénierie de l'environnement.



Evolution des contraintes autour de la zone excavée avec la resaturation (à gauche après excavation, à droite après un an).