

Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique dans l'étude des mécanismes de structuration des matériaux cimentaires : application au suivi des modifications engendrées par le séchage

Julie Magat

► To cite this version:

Julie Magat. Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique dans l'étude des mécanismes de structuration des matériaux cimentaires : application au suivi des modifications engendrées par le séchage. Sciences de l'ingénieur [physics]. Ecole des Ponts ParisTech, 2008. Français. NNT : 2008ENPC0819 . pastel-00005182

HAL Id: pastel-00005182

<https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00005182>

Submitted on 21 Jul 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique dans l'étude des
mécanismes de structuration des matériaux cimentaires :
Application au suivi des modifications engendrées par le séchage

L'objectif de ce travail est d'étudier les évolutions microstructurales des matériaux cimentaires au cours de l'hydratation et d'analyser les dégradations physico-chimiques de ces matériaux lorsqu'ils sont soumis au séchage. Ces évolutions sont caractérisées par les mesures de teneur en eau et de porosité qui sont des paramètres clés pour l'évaluation de la durabilité des matériaux. L'originalité du travail réside en l'utilisation de l'Imagerie par Résonance magnétique IRM. Nous présentons une synthèse bibliographique sur les matériaux cimentaires et sur l'IRM qui permet d'accéder à la densité protonique caractéristique de la teneur en eau et aux temps de relaxation qui donnent une information sur la distribution poreuse. Les résultats sont ensuite identifiés aux données obtenues par des techniques expérimentales du génie civil. Enfin deux problématiques inhérentes aux matériaux cimentaires qui sont l'analyse de l'hydratation et le couplage hydratation/séchage sont étudiées.

NMR relaxation and MRI methods applied to cementitious materials:
Application to drying-hydration coupled processes

The aim of the work is to study microstructural evolution of cementitious materials during hydration process and to analyse modifications due to drying effect. Two durability parameters are studied: water content and porosity. An original way for the investigation is to use Magnetic Resonance Imaging MRI. First, we present a bibliographic synthesis for cementitious materials and for MRI applied on porous media to analyse proton density linked to water content and relaxation NMR which gives information of pore size distribution. Then, results obtained with relaxation and MRI, are compared and identified with common destructive methods commonly used in civil engineering. Finally we analyze two important phenomena on cementitious materials: hydration process and hydration coupled to drying.