

**APPORT DES METHODES NON DESTRUCTIVES POUR L'ETUDE DE
L'AUTO-CICATRISATION DES FISSURES DANS UN BETON A HAUTES
PERFORMANCES : EMISSION ACOUSTIQUE ET MIROIRS A
RETOURNEMENT TEMPOREL**
*CHARACTERIZATION OF THE SELF HEALING OF CRACKS IN AN
ULTRA HIGH PERFORMANCE CONCRETE BY MECHANICAL TESTS
AND TIME REVERSAL MIRRORS*

S. Granger*, G. Pijaudier-Cabot*, A.Loukili*, D. Marlot**, J.C. Lenain**

* GeM – Ecole Centrale de Nantes – 1, rue de la Noë – BP 92101 – 44321 Nantes Cedex 3

** Euro Physical Acoustics – 27, rue Magellan – 94373 Sucy en Brie Cedex 3

Résumé L'apport des techniques d'émission acoustique et de retournement temporel dans l'étude de la cicatrisation des fissures dans un BUHP est présenté. Le phénomène de cicatrisation des fissures apparaît en présence d'eau et consiste notamment en la précipitation de nouveaux hydrates au sein de la fissure, recréant ainsi le lien entre les deux lèvres de fissure. L'apport du phénomène sur le plan mécanique (reprise de propriétés mécaniques après une perte due à la fissuration) a été étudié et complété ici par la qualification des processus de fissuration d'éprouvettes cicatrisées sous flexion trois points, par la technique d'émission acoustique. On montre alors que de nouveaux cristaux formés dans la fissure s'endommagent, et que ceux ci semblent être moins résistants que ceux issus des réactions primaires de formation des hydrates. Parallèlement à cette caractérisation, un autre procédé de contrôle non destructif est développé pour le suivi *in vivo* de l'auto-cicatrisation, avec extension possible à d'autres phénomènes. La technique est basée sur le retournement temporel, et est appliquée pour la première fois à un matériau cimentaire. Des premiers essais de validation de mise en œuvre de la méthode sont réalisés, et une expérimentation démonstratrice permettant le suivi qualitatif de la cicatrisation est présentée.

ABSTRACT – *This paper deals with the role, on mechanical properties, of the self healing of cracks in concrete and with the characterization of the phenomenon by means of an original non-destructive technique based on the time reversal principle. An experimental program is developed on an ultra high performance concrete, considered as a model material. Mechanical tests are carried out on prismatic notched specimens, including pre-cracking and ageing phases, followed by the characterization of the mechanical behaviour of healed specimens. The results show a recovery of mechanical properties. The pre-cracking and ageing phases are also analyzed with the time reversal technique. The propagation and the healing of the crack are related to the evolution of the focusing of signals on a transducer placed on the crack path.*