

MODELISATION NUMERIQUE DE L'ENDOMMAGEMENT EN FATIGUE DANS LE BETON POLYMERE

NUMERICAL SIMULATION OF THE PROPAGATION OF THE DAMAGE IN POLYMER CONCRETE.

R. Berbaoui, A. EL Mahi

Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine
Laboratoire des Activités Physiques et Sportives
e-mail : rachid.berbaoui.etu@univ-lemans.fr
e-mail : abderrahim.elmahi@univ-lemans.fr

RESUME

Dans cette étude nous nous sommes intéressés à l'analyse de l'endommagement et à la rupture de matériaux granulaires de type béton synthétique. Ce matériau est élaboré à partir d'une matrice polymère renforcée par des granulats et du sable. Les essais sont conduits sur des éprouvettes prismatiques sollicitées en fatigue et en flexion 3 points. Durant les essais la perte de la rigidité du matériau en fonction de nombre de cycles est déterminée. Cette diminution est utilisée pour identifier la loi d'évolution de la contrainte à rupture en fonction du nombre de cycles. D'un point de vue numérique, l'endommagement et la rupture ont été modélisés à travers une approche itérative par éléments finis. Cette approche consiste après discrétisation de la structure, dans un premier temps à distribuer les contraintes à la rupture dans le volume de la structure de manière statistique. Le calcul des contraintes moyennes dans les éléments est alors effectué, par éléments finis. Les éléments pour lesquels le critère de rupture est atteint sont rompus. L'opération est répétée en passant au cycle suivant de manière itérative jusqu'à la ruine de la structure. Ainsi nous obtenons l'évolution de l'endommagement en fonction du nombre de cycles. Ce résultat très encourageant, basé sur un modèle simple, reproduit bien ce qui est observé expérimentalement.

ABSTRACT

In this work the fatigue behaviour of the polymer concrete in three point bending has been studied. A stiffness reduction analytic approach was adopted which was further based on the interpolation by the empirical functions of test results, whose coefficients depends on the material properties and loading conditions. This analytical approach is used in the numerical analysis during cycles fatigue to follow the evolution of the polymer concrete damage. The calculation of the average stresses in the elements is then carried out, as well as the relationship between the average and failure stresses of the elements. The elements for which this report is higher than 1 are broken. The operation is repeated while passing to the following cycle in an iterative way until rupture of structure. Thus we obtain the evolution of damage according to a number of cycles.

MOTS CLES : ELEMENTS FINIS, BETON SYNTHETIQUE, ENDOMMAGEMENT, FATIGUE
KEYWORDS : FINITE ELEMENTS, POLYMER CONCRETE, DAMAGE, FATIGUE