

RÉSUMÉ

Le parc d'installations nucléaires dont EDF a la charge est soumis régulièrement à des réévaluations de sureté. Concernant le risque sismique, ces réévaluations ont mené à la décision de prendre en compte les comportements non-linéaires des matériaux dans les structures lors des modélisations et des simulations numériques des bâtiments composant ce parc d'installations assez souvent réalisés en béton armé. Dans ce contexte, le besoin de disposer de modélisations représentatives du comportement de plaques en béton armé soumises à des sollicitations sismiques est fort et il s'est avéré que la littérature ne proposait que très peu de ce type de modélisation.

Afin de répondre à ce besoin tout en cherchant à maîtriser la phase d'identification des paramètres du modèle, un modèle de plaque en béton armé pour des applications sismiques est proposé dans ce travail. Ce modèle, DHRC (Dissipative Homogenised Reinforced Concrete), est construit par une approche d'homogénéisation périodique. Il couple deux phénomènes dissipatifs : l'endommagement de la matrice de béton et le glissement interne à l'interface entre les barres de renfort en acier et le béton avoisinant. Ce couplage original entre endommagement et glissement permet une meilleure représentativité de la dissipation d'énergie au cours des cycles de chargement induite par la dégradation du matériau. Les paramètres du modèle global sont identifiés par une procédure d'homogénéisation automatisée et la résolution numérique de problèmes cellulaires. La procédure s'appuie sur les caractéristiques géométriques de la microstructure de la plaque et un nombre très restreint de caractéristiques matériaux, permettant ainsi à l'ingénieur de l'utiliser de manière simple et maîtrisée. Le modèle implanté dans le code de calculs par éléments finis ASTER est validé numériquement sur plusieurs structures tests sous des chargements simples et combinés. Sa capacité à simuler le comportement expérimental de structures voiles est également analysée. Des perspectives d'enrichissement du modèle à l'échelle microscopique sont proposées.

Enfin, une simplification unidimensionnelle de ce modèle permet de représenter le comportement de barres en béton armé pour des représentations simplifiées de type bielles ou treillis ou pour modéliser le comportement de poteaux en béton armé en traction-compression.