

**THESE DE DOCTORAT DE
L'UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE**

Spécialité

Sciences Mécaniques, Acoustique, Electronique et Robotique
(Ecole doctorale)

Présentée par

Mlle COMBESCURE Christelle

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR de l'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE

Sujet de la thèse :

Formulation d'un modèle homogénéisé de plaque en béton armé pour des applications sismiques

soutenue le 25 Septembre 2013

devant le jury composé de : (préciser la qualité de chacun des membres).

Mme. Hélène DUMONTET Directrice de thèse

M. François VOLDOIRE Co-Encadrant

M. Karam SAB Rapporteur

M. Jean-Claude MICHEL Rapporteur

M. Jean-Jacques MARIGO Examineur

M. Djimedo KONDO Examineur

Formulation d'un modèle homogénéisé de plaque en béton armé pour des applications sismiques

Résumé

Des réévaluations de sûreté régulières sont pratiquées sur le parc d'installations nucléaires dont EDF a la charge et les récentes réévaluations sismiques ont souligné le besoin de prendre en compte les comportements non-linéaires des matériaux dans les structures en béton armé. Afin de répondre à ce besoin, un modèle de plaque en béton armé pour des applications sismiques est proposé : le modèle DHRC. Construit par une approche d'homogénéisation périodique, il couple deux phénomènes dissipatifs : l'endommagement du béton et le glissement à l'interface entre les armatures 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. Les paramètres du modèle DHRC sont identifiés par une procédure d'homogénéisation automatisée, s'appuyant sur un nombre très restreint de caractéristiques géométriques et matériaux. Le modèle implanté dans le code de calculs par éléments finis ASTER est validé numériquement et sa capacité à simuler le comportement expérimental de structures voiles est analysée.

Mots Clés : béton armé, glissement, endommagement, plaque, homogénéisation périodique

Résumé en anglais

Safety reassessments are periodically performed on the EDF nuclear power plants and the recent seismic reassessments led to the necessity of taking into account the non-linear behaviour of materials when modeling these reinforced concrete buildings. A constitutive model dedicated to reinforced concrete plates under seismic solicitations is proposed: the DHRC model. Justified by a periodic homogenisation approach, this model includes two dissipative phenomena: damage of concrete and sliding at the interface between steel rebar and surrounding concrete. An original coupling term between damage and sliding, resulting from the homogenisation process, induces a better representation of energy dissipation during the material degradation. The model parameters are identified from a restricted number of geometric and material characteristics. Numerical validations of the DHRC model are presented, showing good agreement with experimental behaviour.