



**INSTITUTION DE FORMATION SUPÉRIEURE EN SCIENCES  
TECHNOLOGIQUES, ÉCONOMIQUES ET ADMINISTRATIVES**

Domaine : Sciences et technologie

Mention : Technologie de construction et environnement

Grade : Master Professionnel

N d'ordre : N°PFE/MP-944-2/2015

**Spécialité : GENIE CIVIL**

**CONTRIBUTION A LA MODELISATION DE  
L'ENDOMMAGEMENT DES STRUCTURES EN BETON**

Projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de  
Master Professionnel

Présenté et soutenu par :

**LEDI Etse Komla**

Promotion 2017

Jury de soutenance:

Président : Dr AMEY B. Kossi,  
Directeur : Dr PINDRA Nadjime,  
Membres : Dr LAKMON A. Kodjovi,  
M. KPATCHASSOU Ayéfounin,  
M. KOFFI Goudjo,

Docteur en Génie Civil  
Docteur en Science Mécanique  
Docteur en Mathématique  
Ingénieur Génie Civil  
Ingénieur Génie Civil



**CONTRIBUTION A LA MODELISATION DE  
L'ENDOMMAGEMENT DES STRUCTURES EN BETON**

**LEDI Etse Komla**

Tel/Cel : +228 92 15 95 12 / 99 01 30 70

Email : paulledietse@gmail.com

paulledi@yahoo.fr

**RESUME**

Le but de cette recherche consiste à construire un modèle d'endommagement des milieux élastiques anisotropes tel que le béton contenant des pores sphériques. Cette formulation s'appuie classiquement sur une combinaison des outils issus de la théorie de représentation des fonctions tensorielles et celles de la thermodynamique.

Pour atteindre cet objectif, nous avons mis en évidence les différents comportements des matériaux anisotropes pouvant être rencontrés sous différentes sollicitations mécaniques. Ensuite nous avons déterminé le tenseur élastique par un schéma d'homogénéisation.

Le problème de l'homogénéité linéaire se résume à celui des tenseurs de localisation dont la détermination repose sur la solution du problème de l'inclusion équivalente d'Eshelby. A cet effet le schéma de Mori Tanaka est utilisé pour l'homogénéisation.

Enfin une simulation réalisée sous le logiciel MATLAB, a permis d'analyser le comportement du milieu contenant des pores sphériques soumis à des sollicitations diverses.

La résolution de notre algorithme de fonction incrémentale et la résolution par critère conduisent à des prédictions similaires. De plus Notre modèle, à effet de taille nul ( $k_s = \mu_s = 0$ ) correspond bien à celui du Mori-Tanaka sans effet de taille. Pour cela nous l'avons exploité pour réalisation des simulations.

On remarque à travers les simulations que pour des tailles de cavité très petites, les effets de taille sur la contrainte sont significatifs et qu'on atteint un niveau d'endommagement  $d$  important qui rend l'évolution de la porosité plus faible si la déformation imposée est importante.

Il y a une diminution de la contrainte pour les tailles des pores plus grande. Les vides sont des sources de dommages des bétons et ils peuvent être réduits par la vibration du béton. Donc l'endommagement du béton peut être réduit par la vibration du béton.

