

## Résumé

La fissuration et le comportement couplé des matériaux et des structures sont abordés dans ce mémoire. Tout d'abord, la synthèse de mes activités d'enseignant-chercheur est présentée dans le premier chapitre. Les recherches effectuées ont donné lieu à 28 articles dans des revues internationales à comité de lecture. Le deuxième chapitre présente les travaux sur les comportements viscoélastique, mécanosorptif et hydromécanique du Sapin blanc du Massif Central. L'existence du comportement hygroverrou du bois est justifiée par des essais expérimentaux, des calculs analytiques et numériques. Les approches développées sont ensuite généralisées à des cas 3D. Enfin, la méthode de la grille est utilisée pour l'étude du comportement hydromécanique du bois de printemps et d'été. Le troisième chapitre présente les travaux sur la fissuration des matériaux intelligents et composites, des matériaux et structures treillis en bois ainsi que la fissuration des rondelles de bois suite à la dessiccation. La rupture aux interfaces des bi-matériaux piézoélectriques est étudiée en calculant les facteurs d'intensité de contrainte et électrique. Egalement, l'éprouvette Mixed Mode Crack Growth (MMCG) est optimisée et adaptée à la méthode de grille en mode I. Aussi, la rupture et le comportement semi-rigide des poutres treillis sont étudiés par la méthode de la grille. La fissuration des rondelles bois lors du séchage est également analysée en comparant les données expérimentales et numériques. Dans ce cadre, l'effet de la viscoélasticité sur l'initiation de la fissure est démontré. Le dernier chapitre présente les travaux en cours liés en partie au projet ANR JCJC CLIMBOIS qui s'intéresse à la fissuration du bois en environnements variables couplée à la fiabilité. La validité des approches est assurée par l'indépendance du domaine d'intégration autour de la pointe de fissure statique ou en propagation. Les résultats montrent la capacité du modèle à séparer les modes mixtes de rupture en environnements variables. Parallèlement, la fiabilité et les méthodes statistiques sont appliquées afin d'étudier la probabilité de ruine et connaître les paramètres les plus discriminants dans le processus de fissuration.

**Mots clés :** Rupture ; Bois ; Matériaux composites et intelligents ; Comportement thermo-hydro-visco-mécanique ; Intégrales indépendantes ; Eléments finis ; Analyse d'images.

