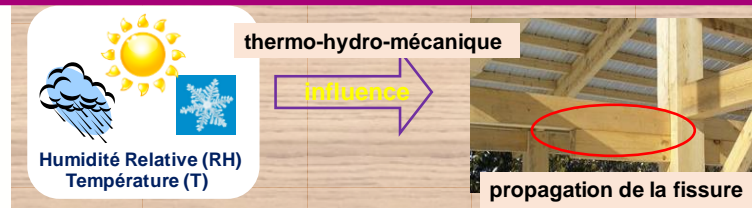


ABSTRACT

VULNERABILITE DES STRUCTURES BOIS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (VS2C)



**Simulation de la propagation de fissures dans un matériau quasi-fragile soumis des variations d'humidité relative selon une approche de zone cohésive : application au bois**

Ce travail est consacré à la simulation du comportement à la rupture de bois sous des chargements à long terme et sous des conditions d'Humidité Relative (HR) de l'air variable. La stabilité d'une fissure peut être fortement influencée par les variations, en particulier brusques, d'humidité relative qui peut conduire à la rupture inattendue de l'élément.

L'approche thermodynamique proposée intègre le comportement mécanosorptif dans l'expression analytique de la déformation, en découplant les déformations mécaniques et celles dues au comportement mécanosorptif du bois. En outre, la rupture quasi-fragile du matériau bois est traduite par un modèle de zone cohésive dont les paramètres de cohésion sont fonctions de la teneur en eau afin de simuler l'effet de l'humidité sur les propriétés de rupture. Sur cette base, l'effet des variations soudaines d'humidité relative sur la zone d'élaboration est traduit en introduisant un champ de contraintes supplémentaires le long de cette zone. La simulation d'une fissuration en mode I (ouverture) sous chargement constant et sous variations cycliques de HR montre un fort couplage entre le comportement mécanosorptif et l'effet du choc hydrique HR sur la zone d'élaboration. Ce couplage entraîne une augmentation de la propagation de la fissure par rapport à celle prédite par le modèle de mécanosorption seul ou par le modèle de zone cohésive en intégrant seulement l'effet des variations rapides de HR.

**Simulation of time-dependent crack propagation in a quasi-brittle material under relative humidity variations based on cohesive zone approach: application to wood**

The aim of this work is to simulate fracture behavior of wood under long-term loading and variable relative humidity conditions. The stability of an existent crack in a structural element can be strongly affected by the sudden variations of relative humidity (RH) and can lead to unexpected failure of the element.

The thermodynamic approach proposed includes the mechano-sorptive effect in the analytical expression of the deformation, by operating a decoupling of the strain in a mechanical part and a mechano-sorptive part.. Moreover, the quasi-brittle fracture of wood is here simulated from a cohesive zone model whose cohesive parameters are functions of the moisture in order to mimic the moisture-dependent character of the fracture properties. On this basis, an increment formulation allows the integration of the effect of sudden RH variations on the fracture process zone by introducing an additional stress fields along this zone. The simulation of a notched structural element submitted to a constant load and cyclic RH variations exhibits a strong coupling between the mechano-sorptive behavior and the effect of the RH variations on the cohesive zone. This coupling results in an increase of the crack propagation kinetic and leads to a precocious failure compared to those obtained from the mechano-sorptive model or from the modified cohesive zone model.

Réalisation :



Avec le soutien de :



## REALISATION



Le Laboratoire « Institut de Mécanique et d'Ingénierie – Bordeaux » (I2M, CNRS UMR 5295) a été créé le 1er janvier 2011, sous l'impulsion conjointe du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, du CNRS et des tutelles locales et nationales. L'I2M est le résultat de la fusion-recomposition profonde de trois UMR et de 3 EA rassemblant la quasi-totalité des personnels sur le site bordelais relevant des CNU 60 et 62 et des sections CNRS 9 et 10. Ainsi tout le spectre de la Mécanique au sens large, puisqu'allant de la Mécanique des Solides et des Systèmes, de la Mécanique des Fluides et les Transferts, au Génie Civil, au Génie Mécanique et au Génie des Procédés est couvert. Ceci confère à l'I2M une cohérence, une force et des capacités à répondre collectivement à des défis scientifiques, techniques, économiques et sociétaux larges, tout en restant ouvert sur les champs disciplinaires présents sur Bordeaux : Chimie/Matériaux, Mathématiques Appliqués, Physique/Laser, Electronique/Systèmes, Environnement/Energie.

Cet Institut recouvre l'ensemble de la palette de la Mécanique et de l'Ingénierie allant de la Mécanique des Solides à celles des Fluides : Acoustique Physique (APY), Durabilité des Matériaux, des Assemblages et des Structures (DUMAS), Génie Civil et Environnemental (GCE), Ingénierie Mécanique et Conception (IMC, Matériaux, Procédés, Interactions (MPI), Fluides et Transferts (TREFLE). Le département impliqué dans le projet est le département Génie Civil et Environnemental (GCE). Pour en savoir plus : <http://i2m.u-bordeaux.fr>

## FINANCEMENT



Le CODIFAB, devenu Comité Professionnel de Développement Economique par décret en conseil d'Etat en 2009, a été créé à la demande des professions de l'ameublement et de la seconde transformation du bois : CAPEB, FIBC, UFC, UFME, UIPP, UMB-FFB, UNAMA, UNIFA.

Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer des actions collectives dans le respect de la réglementation européenne et dans le cadre des missions mentionnées à l'article 2 de la loi du 22 Juin 1978 ; ceci par le produit d'une taxe fiscale affectée, créée par l'article 71 de la loi de finances rectificative pour 2003 du 30 Décembre 2003 (modifiée), et dont il assure la collecte.