

ANR JCJC2013 – Projet CLIMBOIS : Essais de fissuration du bois en fluage sous environnement variable

ANGELLIER Nicolas¹, MOUTOU PITTI Rostand^{2,3}, DUBOIS Frédéric¹,
RIahi Hassen^{2,3,4}, GARMY Joël⁵

¹GEMH, Université de Limoges, Centre Universitaire Génie Civil, 19300 Egletons, France

²Clermont Université, UBP, Institut Pascal, BP 10448, 63000 Clermont-Ferrand, France

³CNRS, UMR 6602, Institut Pascal, 63171 Aubière, France

⁴LARIS, Université d'Angers, 49000 Angers, France

⁵Auvergne Promobois, Site de Marmilhat, BP 104, 63370 Lempdes, France

nicolas.angellier@unilim.fr

Introduction

Le projet ANR JCJC2013 CLIMBOIS sur « l'impact des variations climatiques et mécaniques sur la durabilité des constructions bois » (Moutou Pitti et al. 2013) connaît ses premiers résultats expérimentaux préliminaires. Ils s'inscrivent dans la tâche 1 « rupture et comportement viscoélastique », et en particulier dans la sous tâche de « validation expérimentale » des « formalismes analytiques de mécanique de rupture » et de la « modélisation numérique de la rupture couplée à la viscoélasticité » développés depuis le début du projet (Riahi et al. 2014). Ce résumé présente donc les essais de fissuration d'éprouvettes à inertie variable de type DCB menés au sein du laboratoire GEMH à Egletons.

Essais de caractérisation

Afin d'évaluer la force critique à la rupture ainsi que le taux de restitution d'énergie propres à chacune des 2 essences du Massif Central étudiées (Sapin Blanc fourni par Auvergne Promobois et Douglas), des essais en mode d'ouverture de fissure sont menés (Fig. 1) à l'aide d'une presse Zwick (déplacement imposé à 0.5mm/min) pour 2 éprouvettes par essence à la température de 25°C et à l'humidité relative de 40%.



Fig. 1 : Dispositif expérimental (Douglas)

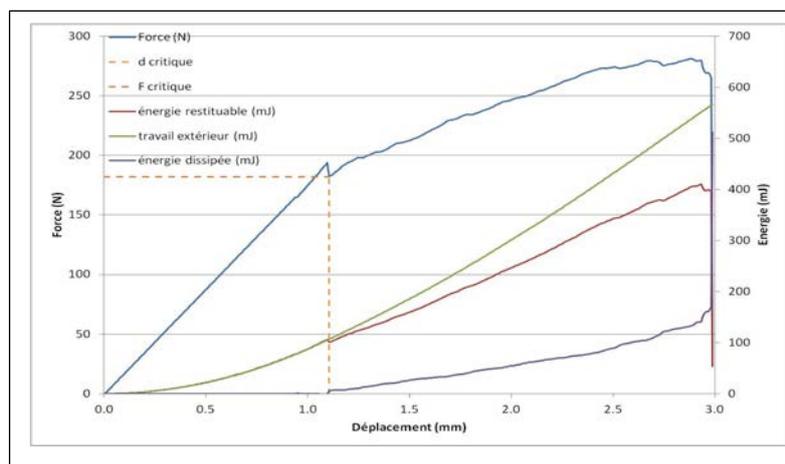


Fig. 2 : Résultats d'un essai : force et énergies en fonction du déplacement (Sapin Blanc)

A partir des mesures de force et de déplacement, l'évolution des énergies restituées et dissipées est calculée (Fig. 2), la force critique et le taux de restitution d'énergie en sont déduits. En moyenne, la force critique est évaluée à 180N pour les deux essences. Par contre, le taux de restitution d'énergie est plus élevé pour le Sapin Blanc (environ 300 J/m²) que pour le Douglas (environ 200 J/m²).

Essais de fluage sous cycles hydriques

Le dispositif expérimental, composé d'un banc de fluage placé dans une chambre climatique assurant l'alternance de cycles de séchage (40% HR) humidification (90% HR) à une température constante de 25°C, permet de tester simultanément 4 éprouvettes DCB par essence auxquelles s'ajoutent 2 éprouvettes témoins pour le suivi de la teneur en eau par prise de masse régulière (Fig. 3).



Fig. 3 : Banc de fluage (Sapin Blanc)

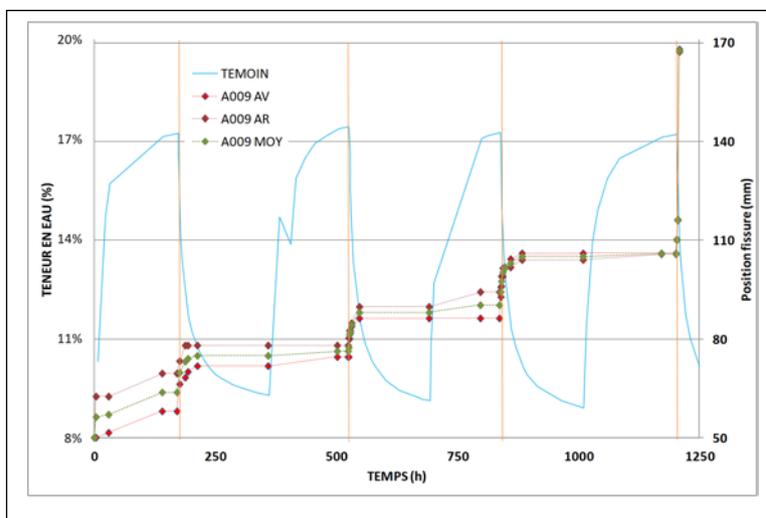


Fig. 4 : Suivi de teneur en eau et de fissuration (Douglas)

La charge initiale appliquée permet d'amorcer la fissuration sans dépasser la zone de stabilité. La position de la pointe de fissure est régulièrement relevée sur les deux faces des éprouvettes (Fig. 4). L'avancement de fissure intervient au début de chaque phase de séchage. La rupture complète des éprouvettes intervient au bout de 3 ou 4 cycles.

Conclusion

Ces résultats préliminaires permettent de mieux appréhender le comportement à la fissuration des 2 essences étudiées. Une nouvelle campagne expérimentale est programmée pour consolider les conclusions : essais de caractérisation d'éprouvettes humides, essai de fluage supplémentaire, essais en mode mixte sur des éprouvettes MMGC. Une instrumentation CND (émission acoustique, imagerie) pour le suivi plus précis et automatisé de la fissuration est à l'étude. Ainsi, nous pourrions utiliser les données issues de ces essais pour une confrontation avec les formalismes analytiques et les modélisations numériques développés dans le projet.

Références

Riahi H., Moutou Pitti R., Dubois F., Fournely E., Chateauneuf A. (2014) *Numerical fracture analysis coupling thermo-hygro mechanical and viscoelastic behaviour*. Mechanics of Time-dependent Materials (MTDM), Montreal, Canada, 27-30 May, 2014.

Moutou Pitti R., Diakhate M., Bastidas Arteaga E., Aounes Y., Angellier N. (2013) ANR JCJC N° ANR-13-JS09-0003-01. *Projet CLIMBOIS: Impact des variations climatiques et mécaniques sur la durabilité des constructions bois*. 2èmes Journées du GDR CNRS 3544 Sciences du Bois, Champs-Sur-Marne, 19-21, novembre, 2013.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ANR pour le financement du projet JCJC CLIMBOIS ainsi que le pôle de compétitivité ViaMeca pour la labellisation de ce projet.