

Sur la durabilité des essences tropicales par couplage corrélation d'image et microtomographie à rayons X

Odounga B.^{1,2}, Teguedi C.M.², Hamdi S.E.², Moutou Pitti R.^{2,3}

¹Université des Sciences et Techniques de Masuku, BP 901, Franceville, Gabon

² Université Clermont Auvergne, CNRS, Institut Pascal, F-63000 CLERMONT-FERRAND, FRANCE

³ CENAREST, IRT, BP 14070 Libreville, Gabon

rostand.moutou_pitti@uca.fr

RESUME

Le présent travail consiste à étudier la fissuration en mode d'ouverture des essences tropicales issues de la forêt gabonaise, telles que le *Milicia excelsa* (Iroko), *Aucoumea klaineana* (Okoumé) et le *Pterocarpus soyauxii* (Padouk) en vue d'améliorer leur durabilité en service. Le dispositif expérimental, composé d'une presse de traction (Fig. 1 b), d'une éprouvette en bois (Fig. 1 a) solidaire d'un système Arcan en acier (l'ensemble constitue l'éprouvette Mixed-Mode Crack Growth [1]) est présenté. Les champs de déplacement (Fig. 1 c) et déformation sont mesurés par la méthode de la corrélation d'images numériques (CIN). L'avancée de la fissure (Fig. 1 d) à différentes étapes de chargement sont mesurées. Les résultats préliminaires renseignent sur la résistance à la fissuration de ces bois tropicaux pour des environnements constants.

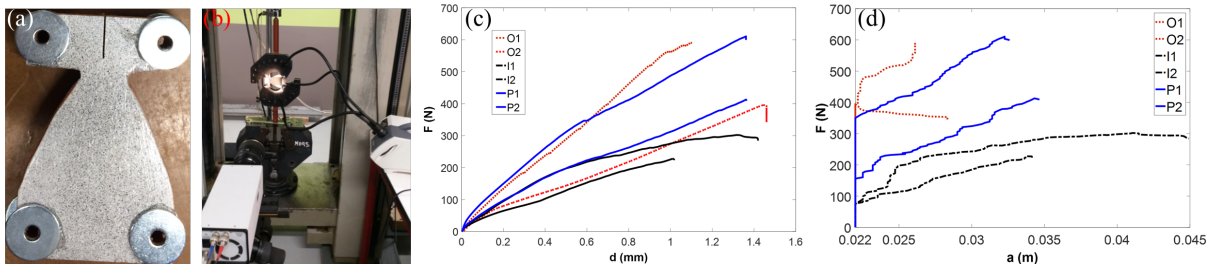


Fig. 1 : Eprouvette en bois MMCG (a) ; dispositif expérimental (b) ; force-déplacement (c) ; force-longueur de fissure (d)

Parallèlement, afin de mieux suivre la fissuration tridimensionnelle de ces trois essences tropicales, le suivi de la propagation de la fissure par la méthode de microtomographie à rayons X (MXT) est effectué [2]. Les figures 2 (a) et (b) présentent le protocole d'acquisition d'image 3D par MXT. L'éprouvette d'analyse est découpée selon le sens de fissuration initié par une pré-entaille de 22 mm (Fig. a). L'échantillon de bois à scanner est ensuite introduit dans la chambre du microtomographe (b). Après reconstruction, un volume 3D est obtenu à partir de plusieurs scans 2D à 4 μm de résolution (figures 2 (c) et (d)). Des images sur des échantillons sains et fissurés ont été effectuées sous environnement sec et humide, respectivement. La figure 2 (d) montre la capacité de la MXT à détecter et à suivre l'évolution interne de la fissure dans les bois tropicaux.

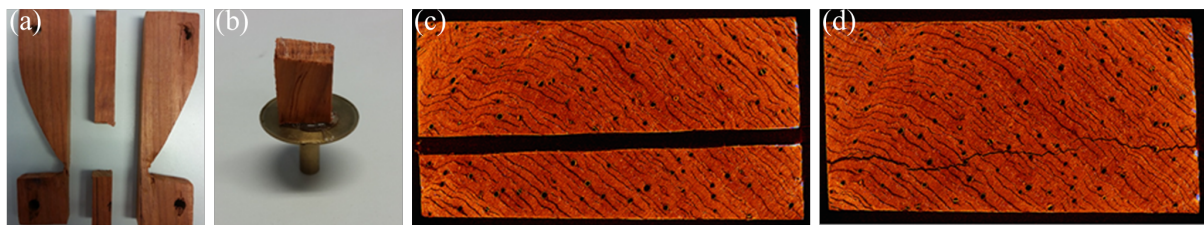


Fig. 2 : Protocole d'acquisition image 3D par MXT (a), échantillon (b). Coupe transversale 3D du Padouk humide : échantillon avec fissure initiale de 2cm (c), Propagation de fissure 3D (d).

Mots clés : Rupture ; Essence tropicales ; Eprouvette MMCG ; Microtomographie à rayon X.

RÉFÉRENCES

[1] Pitti, R. M., Dubois, F., & Pop, O. (2011). A proposed mixed-mode fracture specimen for wood under creep loadings. *International journal of fracture*, 167(2), 195-209.

[2] Mayo S., Evans R., Fiona C., Lagerstrom R. (2009) X-ray phase-contrast micro-tomography and image analysis of wood microstructure. *Journal of Physics*, 186.