

djily.dang@univ-bpclermont.fr
 rostand.moutou-pitti@univ-bpclermont.fr
 evelyne.toussaint@univ-bpclermont.fr
 michel.grediac@univ-bpclermont.fr

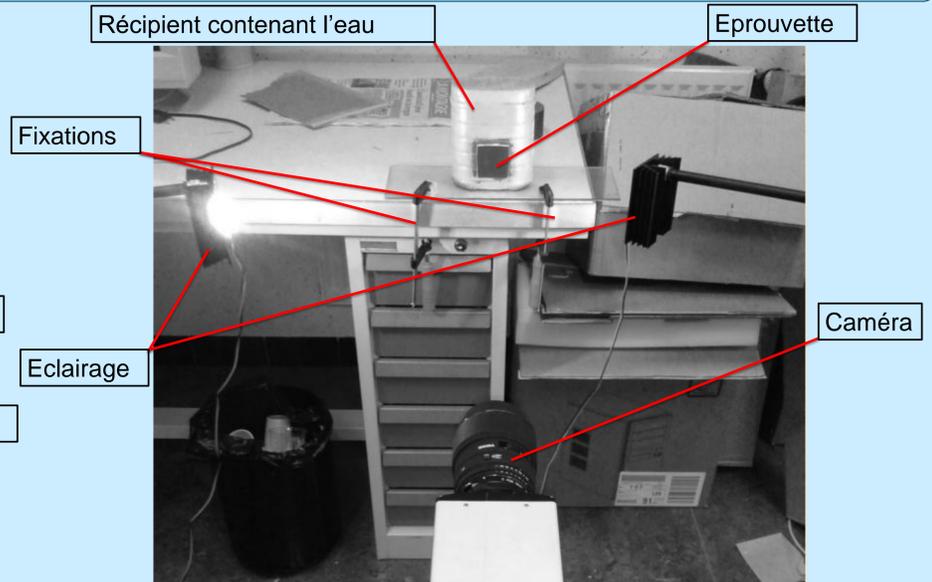
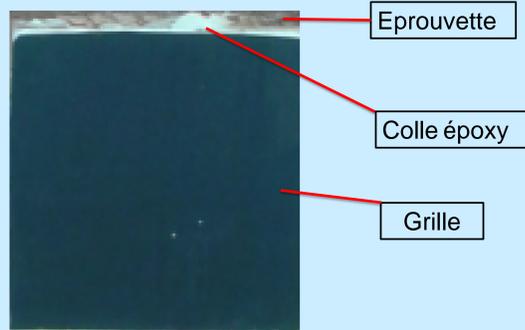
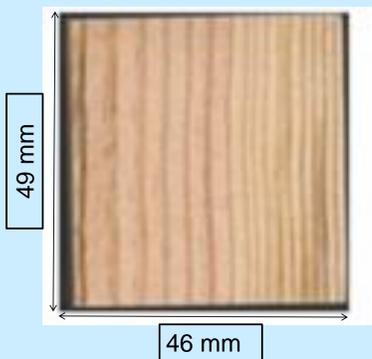
D. Djily^(a,b), R. Moutou Pitti^(a,b), E. Toussaint^(a,b), M. Grédiac^(a,b)
^(a) Institut Pascal, Université Blaise Pascal, BP 10448, 63000 CLERMONT-FERRAND,
^(b) CNRS, UMR 6602, Institut Pascal, 63171 AUBIERE, France

Résumé

A l'heure où la communauté scientifique cherche des solutions pérennes pour réguler les problèmes environnementaux, le bois reste une solution alternative. En effet, l'arbre sur pieds qui fournit le bois a la capacité de fixer certains gaz à effet de serre comme le CO₂ et le bilan carbone du matériau bois montre que ce dernier impacte le moins l'environnement. Cependant, cette solution peut être mise en équation par la durée de vie des structures bois et leur maintenance à long et à court terme. Il se trouve que l'action de l'humidité sur le bois, peut amoindrir sa résistance mécanique en induisant des déformations supplémentaires renforcées par les effets viscoélastiques et ses caractères fortement orthotrope et anisotrope¹. Ce travail vise donc à évaluer les hétérogénéités du bois en phase d'humidification par la méthode de la grille².

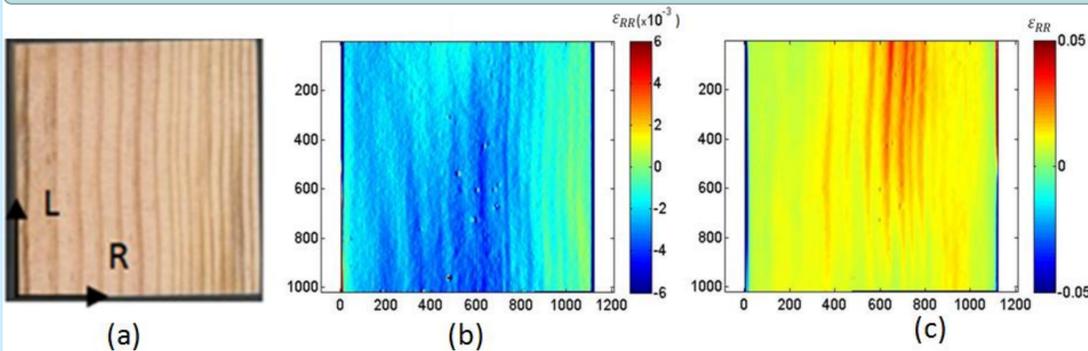
1. Montage expérimental

- bois de pin des Landes
- éprouvette parallélépipédique rectangulaire (épaisseur 8 mm, direction tangentielle)
- grille croisée de pas $p = 200 \mu\text{m}$
- diffusion hydrique: conditions limites d'état hydrique imposées, une face en contact avec l'eau, celle opposée support de la grille (étanche).
- scellement périphérique avec mastic de silicone
- sensicam CCD, moyenne sur 32 images



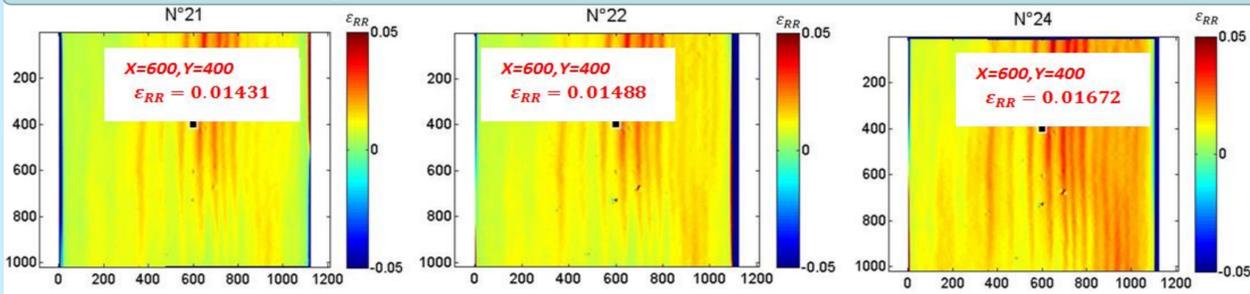
2. Résultats expérimentaux

Gradient de déformation hydrique entre le bois d'été et le bois de printemps



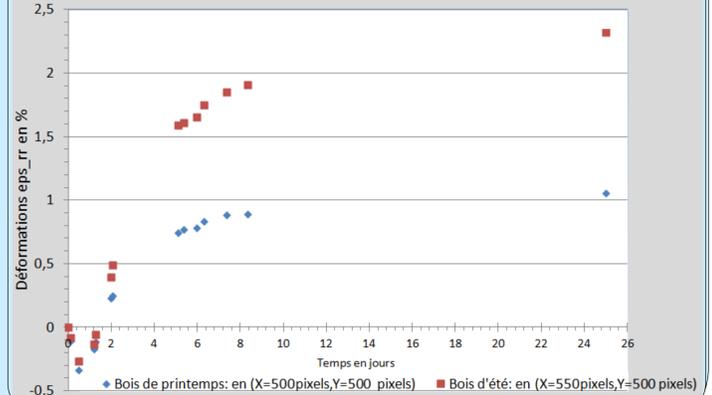
- (a) scan de la face en contact avec la grille
- (b) carte de déformations hydriques dans la direction radiale obtenue après dépouillement d'une image obtenue après 12 heures d'exposition
- (c) carte de déformations hydriques dans la direction radiale obtenue après dépouillement d'une image obtenue après 177 heures d'exposition

Diminution de la cinétique de diffusion



Cartes de déformations obtenues après dépouillement d'images prises respectivement à $t_1 = 177$ heures (carte N° 21), $t_2 = 200$ heures (carte N° 22) et $t_3 = 600$ heures (carte N° 24). Au point de coordonnées (600 pixels en abscisse, 400 pixels en ordonnée) correspondant au bois de printemps, la déformation passe entre t_1 et t_2 de 1.431 % à 1.488 %; soit donc une augmentation de 0.057 % pour une durée de 23 heures et entre t_2 et t_3 de 1.488 % to 1.672 %; soit un accroissement de 0.184 % pour une durée de 400 heures

Evolution de la déformation radiale en fonction du temps à l'échelle d'un cerne de croissance annuel



3. Conclusion et perspectives

- Mise en œuvre d'un dispositif expérimental permettant d'obtenir des cartographies de déformations hydriques
- Mise en évidence d'un gradient de déformation hydrique à l'échelle d'un cerne de croissance annuel
- Mise en exergue de la diminution de la diffusivité hydrique du bois au fil du temps
- Nouvelles perspectives : développer des stratégies basées sur des modèles de diffusion permettant d'accéder aux coefficients d'expansion et de diffusion du bois d'été et du bois de printemps

¹R. Rémond, J. Passard, P. Perre. « The effect of temperature and moisture content on the mechanical behaviour of wood: a comprehensive model applied to drying and bending », European Journal of Mechanics A/Solids, (2007) 26:558-572.

²C. Badulescu, M. Grédiac, J-D. Mathias. « Investigation of the grid method for accurate in-plane strain measurement », Measurement Science and Technology, (2009) 20(9):1-17.