HAL
open science

Étude expérimentale et numérique du comportement hygromécanique d'un panneau de bois

Cécilia Gauvin, Delphine Jullien, Jean-Christophe Dupré, Pascal Doumalin, Eiichi Obataya, Joseph Gril

To cite this version:

Cécilia Gauvin, Delphine Jullien, Jean-Christophe Dupré, Pascal Doumalin, Eiichi Obataya, et al.. Étude expérimentale et numérique du comportement hygromécanique d'un panneau de bois : Application à la conservation des tableaux peints sur bois du patrimoine. 3èmes journées du GDR Sciences du Bois, Nov 2014, Nancy, France. Actes des 3èmes journées du GDR Sciences du Bois. hal-01973653

HAL Id: hal-01973653

https://hal.science/hal-01973653

Submitted on 8 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Étude expérimentale et numérique du comportement hygromécanique d'un panneau de bois

Application à la conservation des tableaux peints sur bois du patrimoine

GAUVIN Cécilia[1], JULLIEN Delphine[1], Jean-Christophe DUPRE[2], Pascal DOUMALIN[2], Eiichi OBATAYA[3], GRIL Joseph[1]

[1]Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil (LMGC), CNRS UMR 5508, Université Montpellier 2, France
[2]Institut Pprime, UPR 3346, CNRS, University of Poitiers, Poitiers, France
[3]Laboratory of Biomaterials Engineering, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Tsukuba University, Japan

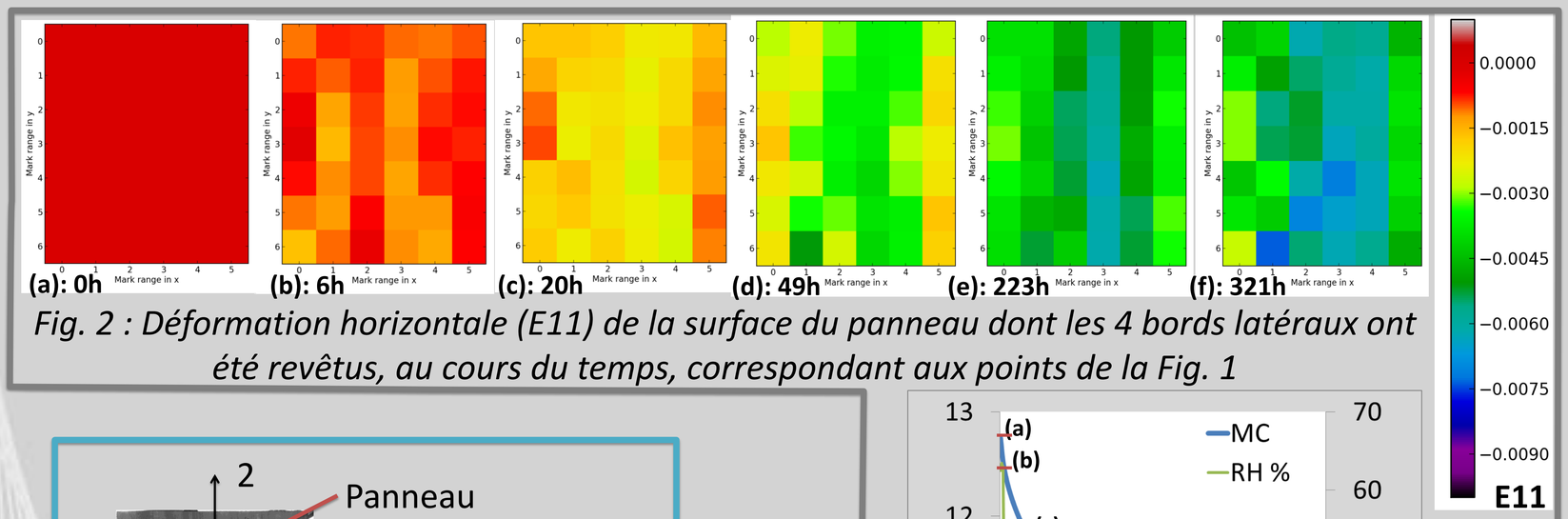


Fig. 2 : Déformation horizontale (E11) de la surface du panneau dont les 4 bords latéraux ont été revêtus, au cours du temps, correspondant aux points de la Fig. 1

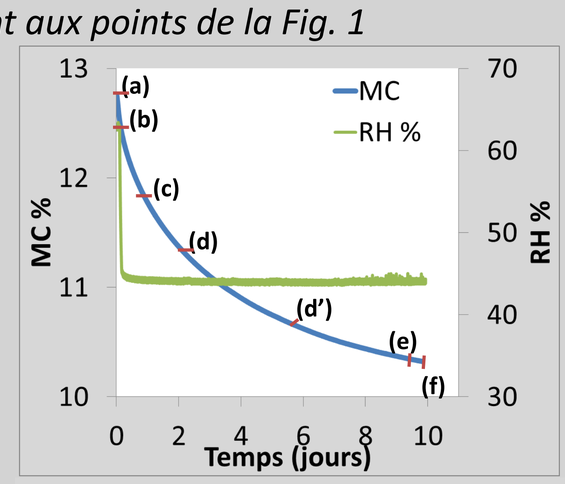


Fig. 1 : Humidité interne moyenne (MC) (%) en fonction du temps, en réponse à la consigne (RH) (%)

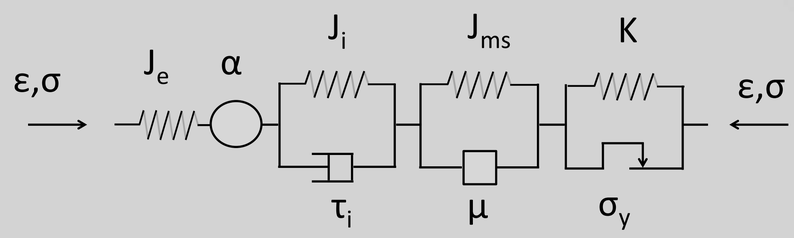


Fig. 3 : Assemblage Kelvin-Voigt. D'après [1]

ε : déformation	τi : paramètre viscoélastique
σ : contrainte	J_{ms} : Mécanosorption
J_e: Elasticité	μ : paramètre viscoélastique
α : Dilatation hydrique	K : Déformation permanente
J_i : Viscoélasticité	σ_y : paramètre d'endommagement

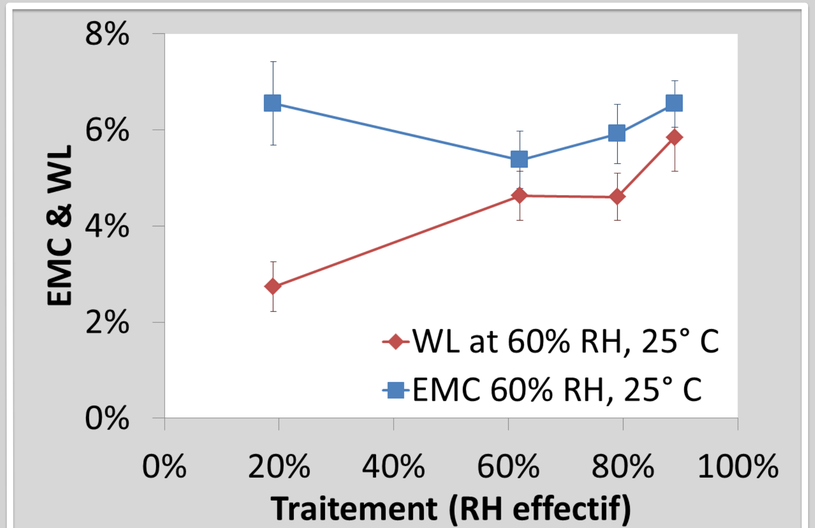


Fig. 4 : Effet des conditions de traitement sur l'humidité interne d'équilibre (EMC) et sur la perte de masse (WL) à 60% RH, 25° C pour les échantillons pré-conditionnés à l'état sec ("dry")

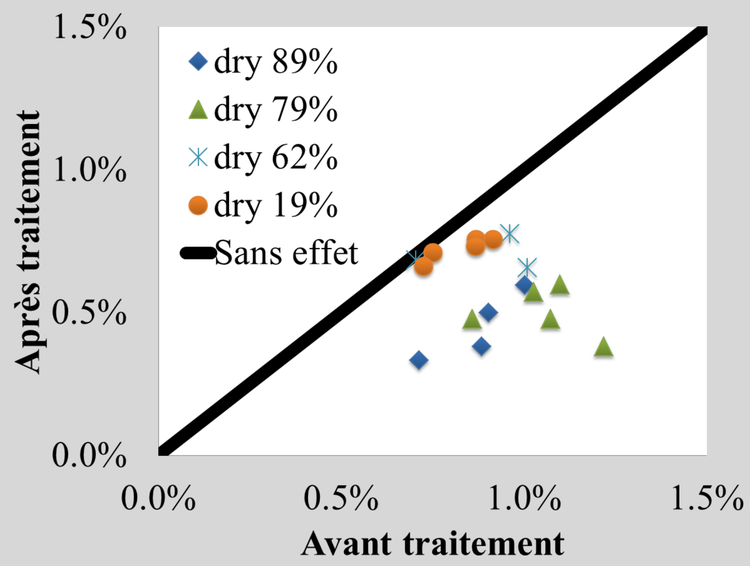


Fig. 5 : Effet des conditions de traitement sur le gonflement radial entre l'état anhydre et 60% RH, 25° C pour les échantillons pré-conditionnés à l'état sec ("dry")

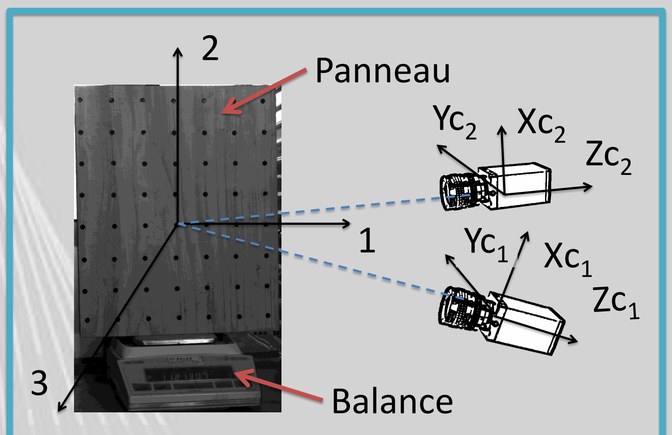
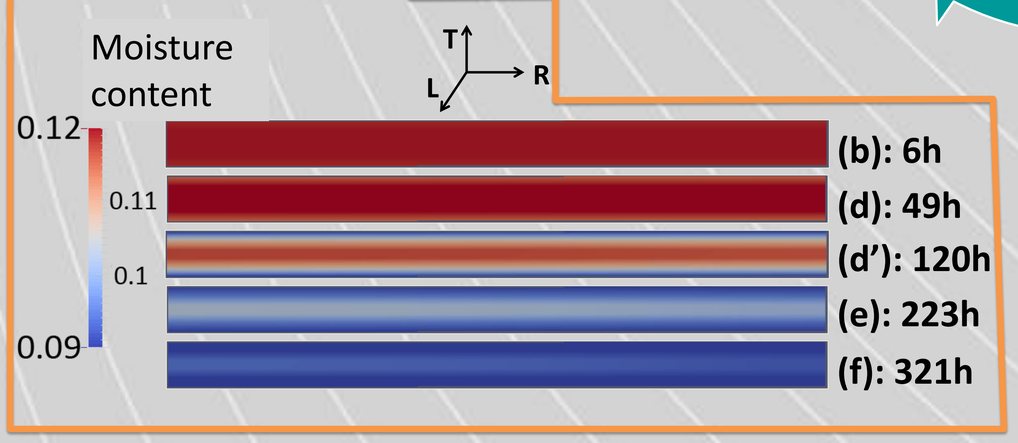


Fig. 7 : Technique de suivi de marqueurs avec suivi en continu de la masse

Expérimentation sur répliquât de panneau peint → Modèle: Comportement hygromécanique d'un panneau de bois → Paramètres : Caractérisation du vieillissement du bois → Simulations numériques → Outils de suivi en continu → Expérimentation sur répliquât de panneau peint

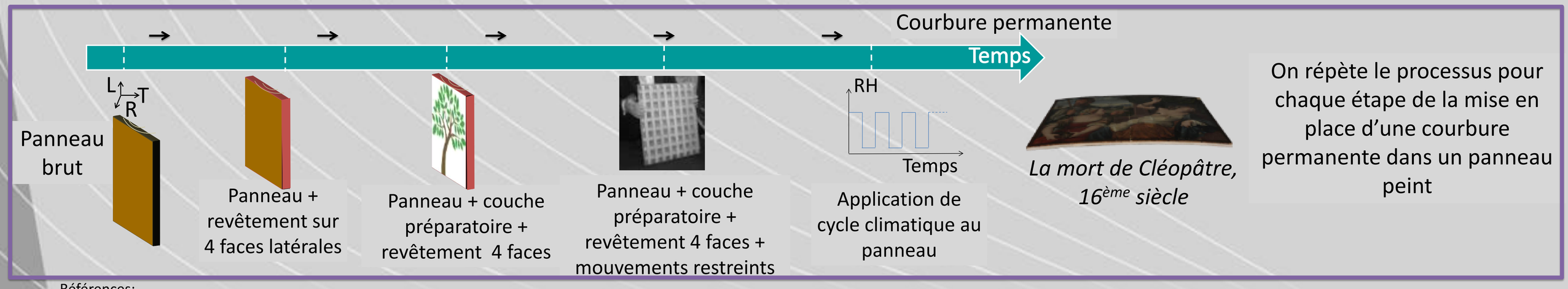
Fig. 6 : Distribution de l'humidité interne dans la section transverse aux fibres d'un panneau de bois dont les 4 faces latérales sont revêtues de latex. Calcul obtenu par simulation de transfert de masse et chaleur en utilisant le logiciel Transpore [3], correspondant aux points de la Fig. 1



Traitements: 120°C pendant 24h

Humidité relative initiale dans la cellule de traitement (HR):

- 98%
- 50%
- 75%
- 0%



Références:
[1] Colmars, J., (2011) *Hygromécanique du matériau bois appliquée à la conservation du patrimoine culturel: étude sur la courbure des panneaux peints.* PhD thesis, Montpellier 2 University (in French).
[2] Marcon, B., (2009) *Hygromécanique des panneaux en bois et conservation du patrimoine culturel.* PhD thesis, Montpellier 2 University, Università degli studi di Firenze (in French).
[3] Perré P. and Turner I. W. (1999) A 3-D version of TransPore: a comprehensive heat and mass transfer computational model for simulating the drying of porous media, International Journal of Heat and Mass Transfer, vol. 42, no. 24, pp. 4501-4521.

GDR bois 2014, Nancy, 12-14 novembre

cecilia.gauvin@univ-montp2.fr

LABORATOIRE DE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVIL - UM2/CNRS
www.lmgc.univ-montp2.fr