



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. 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-01973653v1>

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 Cécilia¹, JULLIEN Delphine¹, Jean-Christophe DUPRE², Pascal DOUMALIN², Eiichi OBATAYA³, GRIL Joseph¹

¹Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil (LMGC), CNRS UMR 5508, Université Montpellier 2, France

²Institut Pprime, UPR 3346, CNRS, University of Poitiers, Poitiers, France

³Laboratory of Biomaterials Engineering, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Tsukuba University, Japan

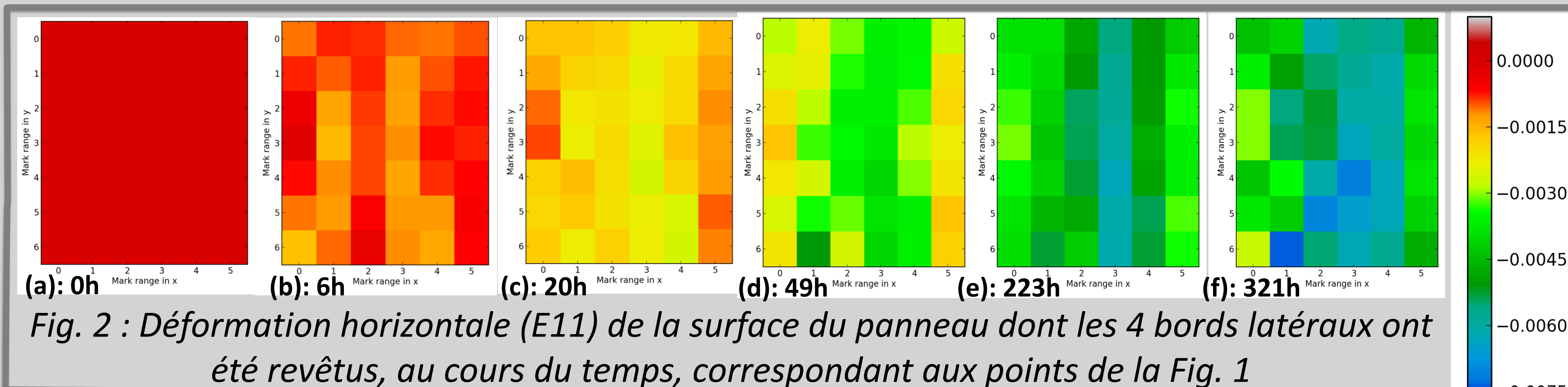


Fig. 2 : Déformation horizontale (E_{11}) de la surface du panneau dont les 4 bords latéraux ont été revêtus, au cours du temps, correspondant aux points de la Fig. 1

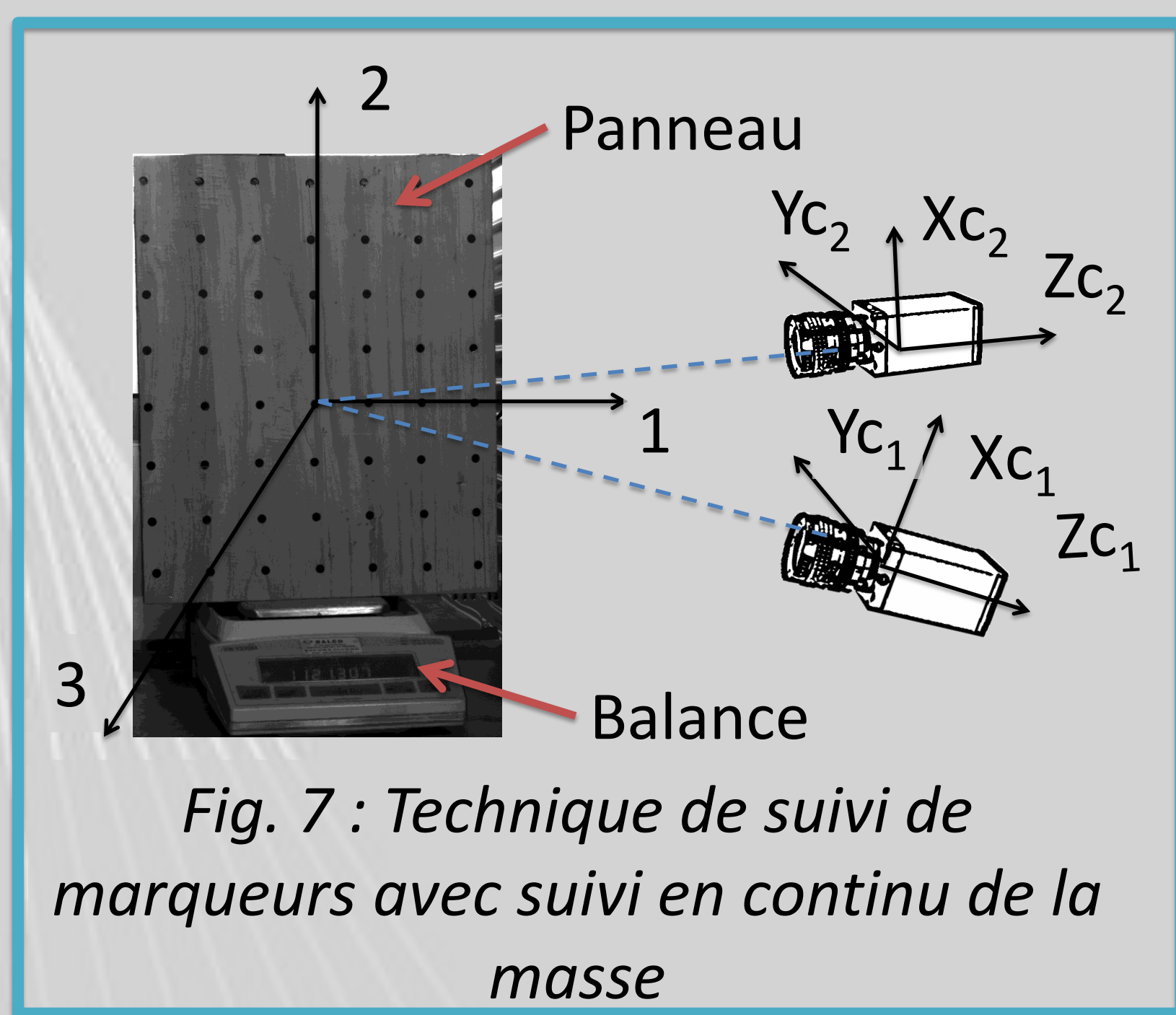


Fig. 7 : Technique de suivi de marqueurs avec suivi en continu de la masse

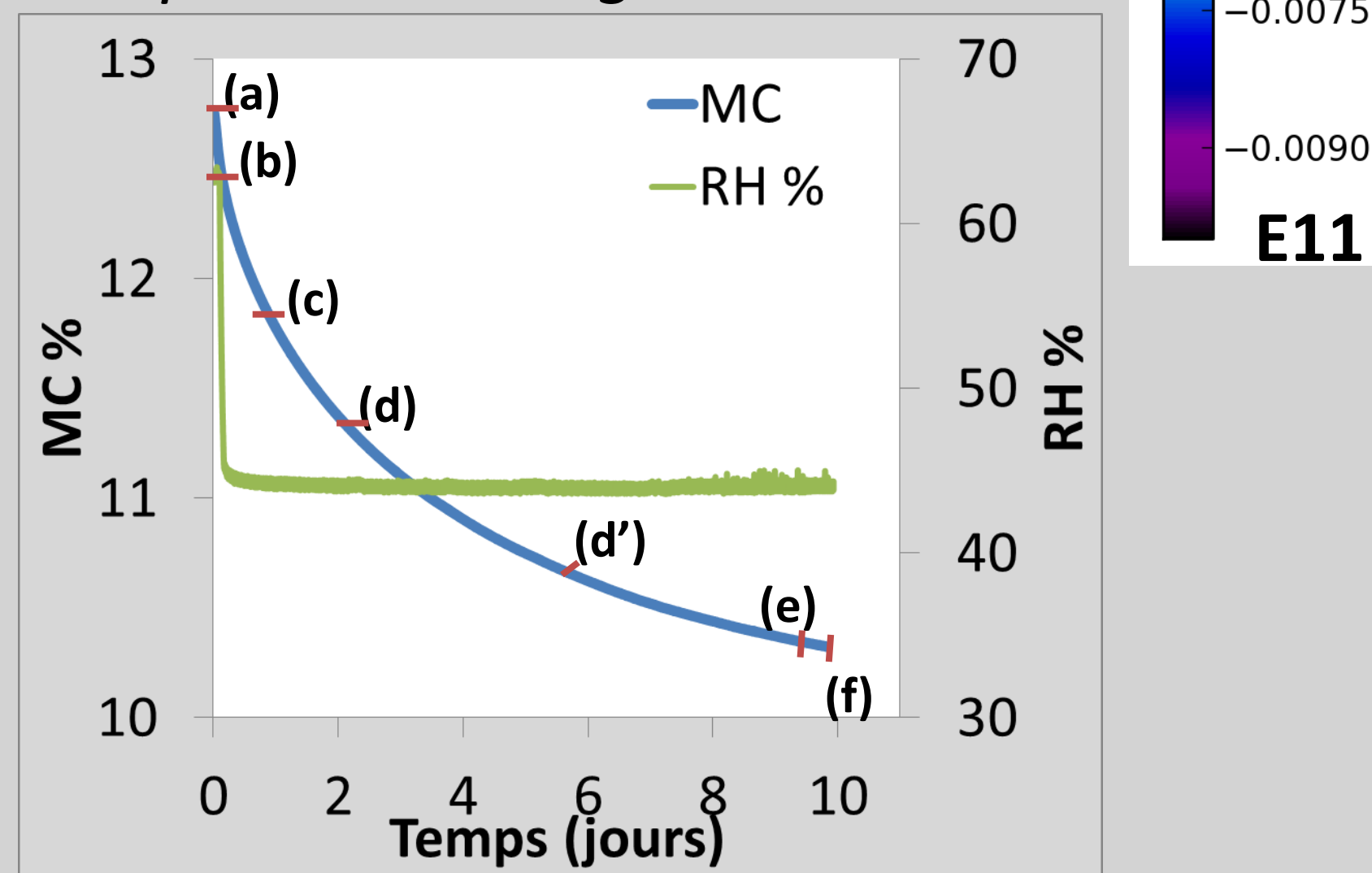


Fig. 1 : Humidité interne moyenne (MC) (%) en fonction du temps, en réponse à la consigne (RH) (%)

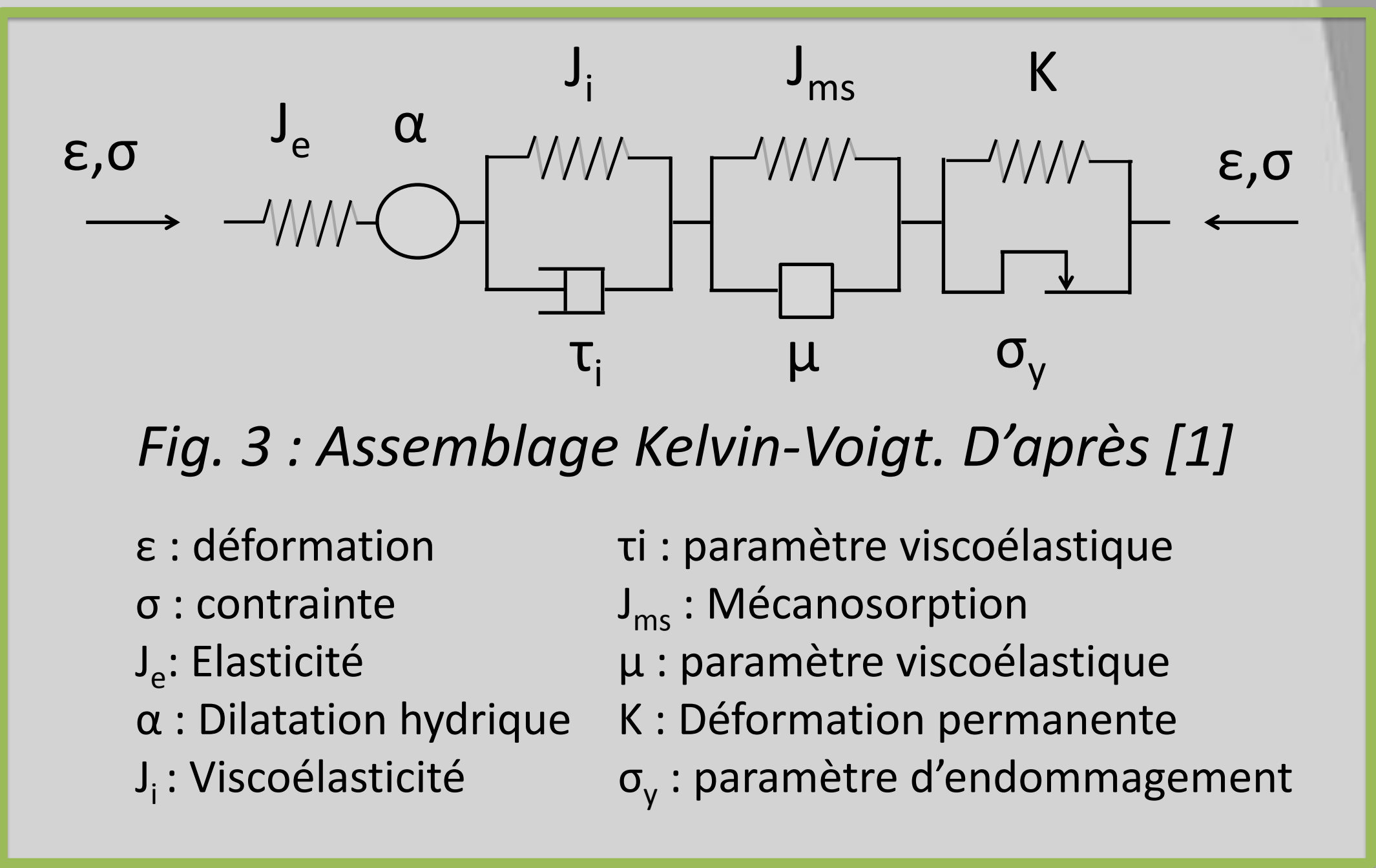


Fig. 3 : Assemblage Kelvin-Voigt. D'après [1]

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

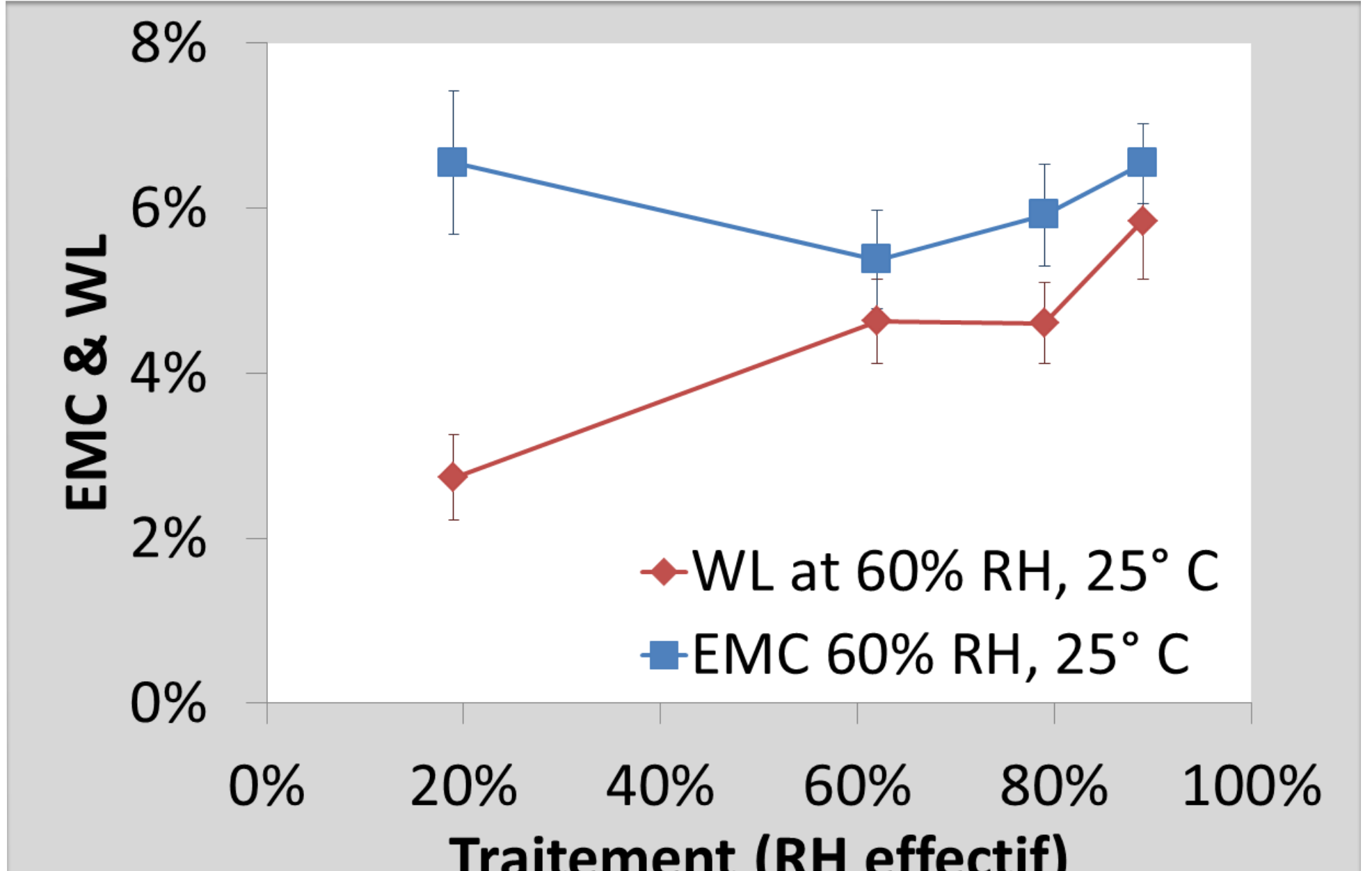
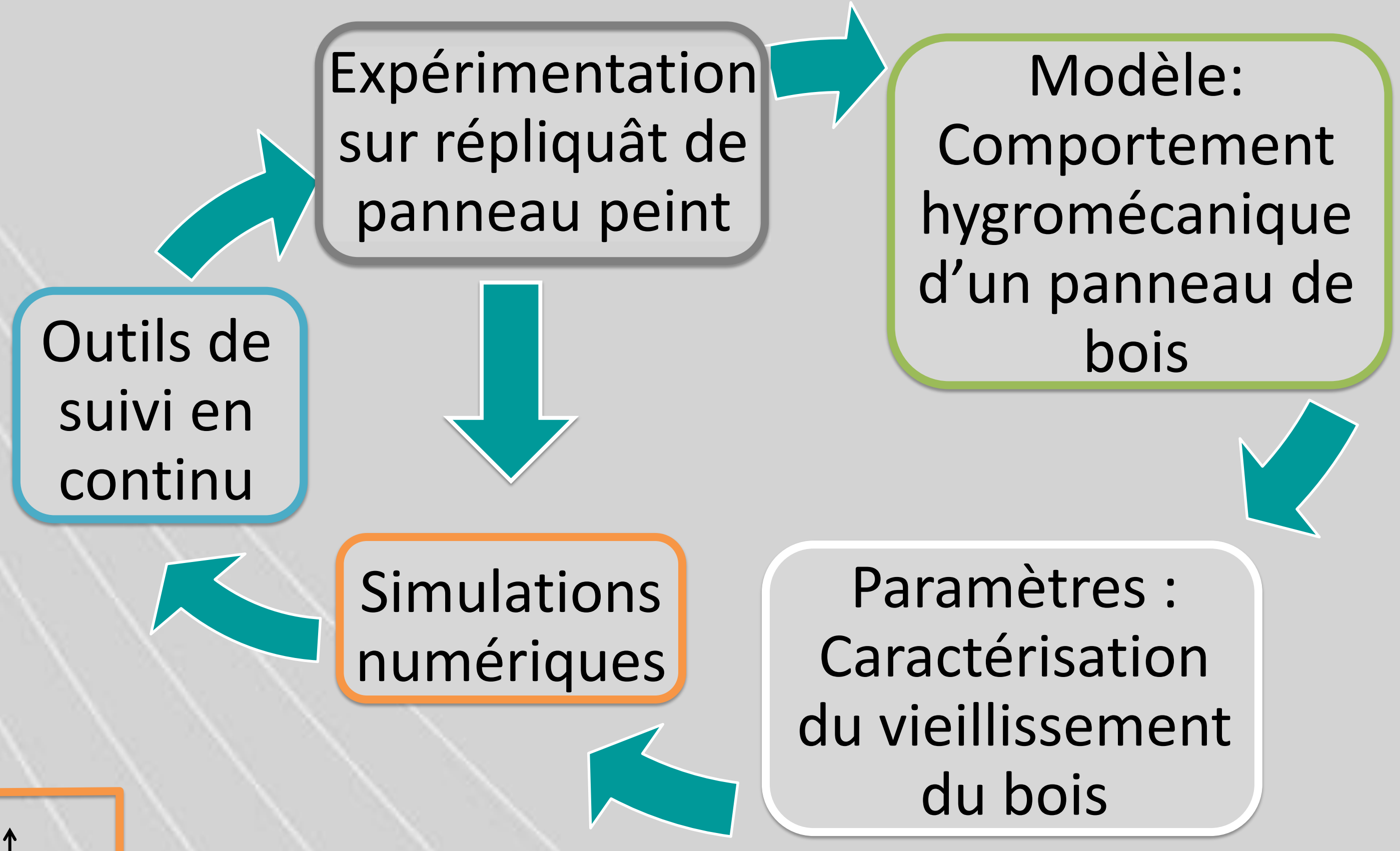
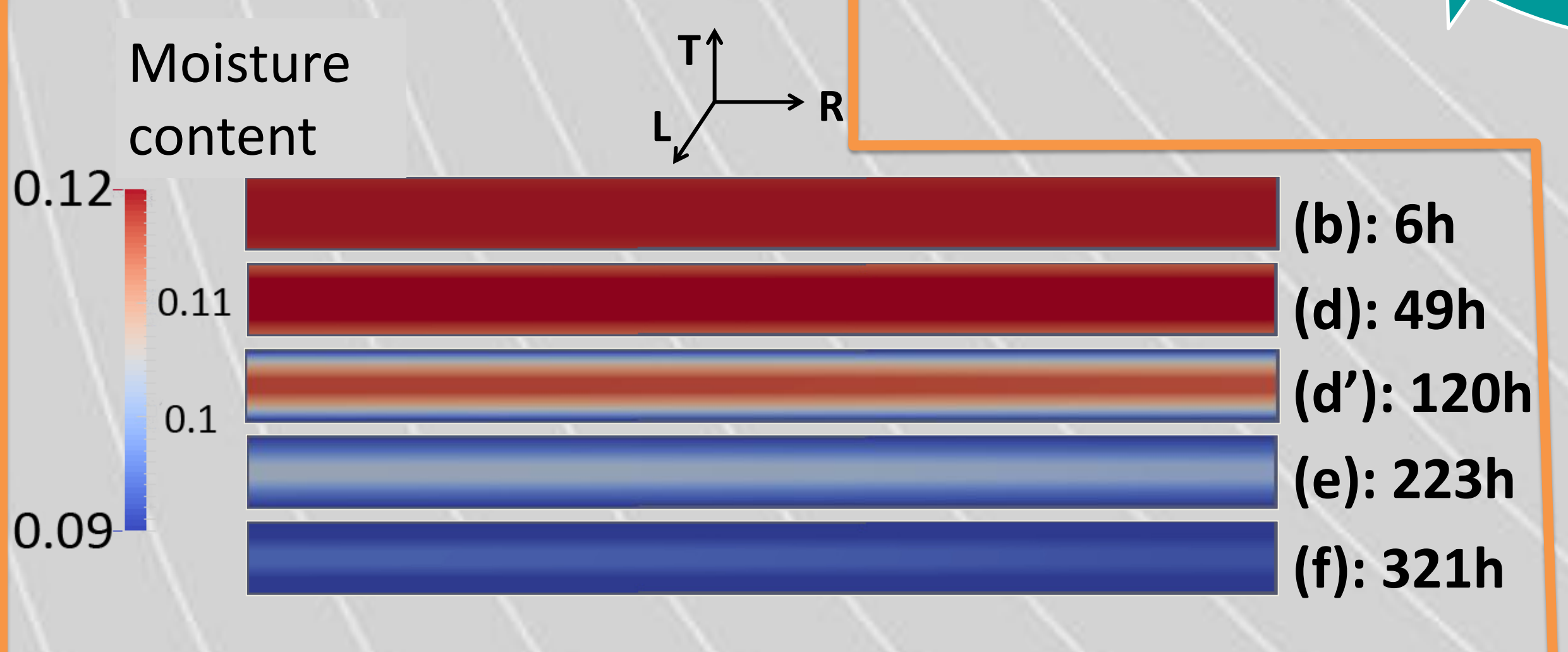


Fig. 4 : Effet des conditions de traitement sur l'humidité interne d'équilibre (EMC) et sur la perte de masse (WL) à 60% RH, 25°C pour les échantillons pré-conditionnés à l'état sec ("dry")

Fig. 6 : Distribution de l'humidité interne dans la section transversale 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%

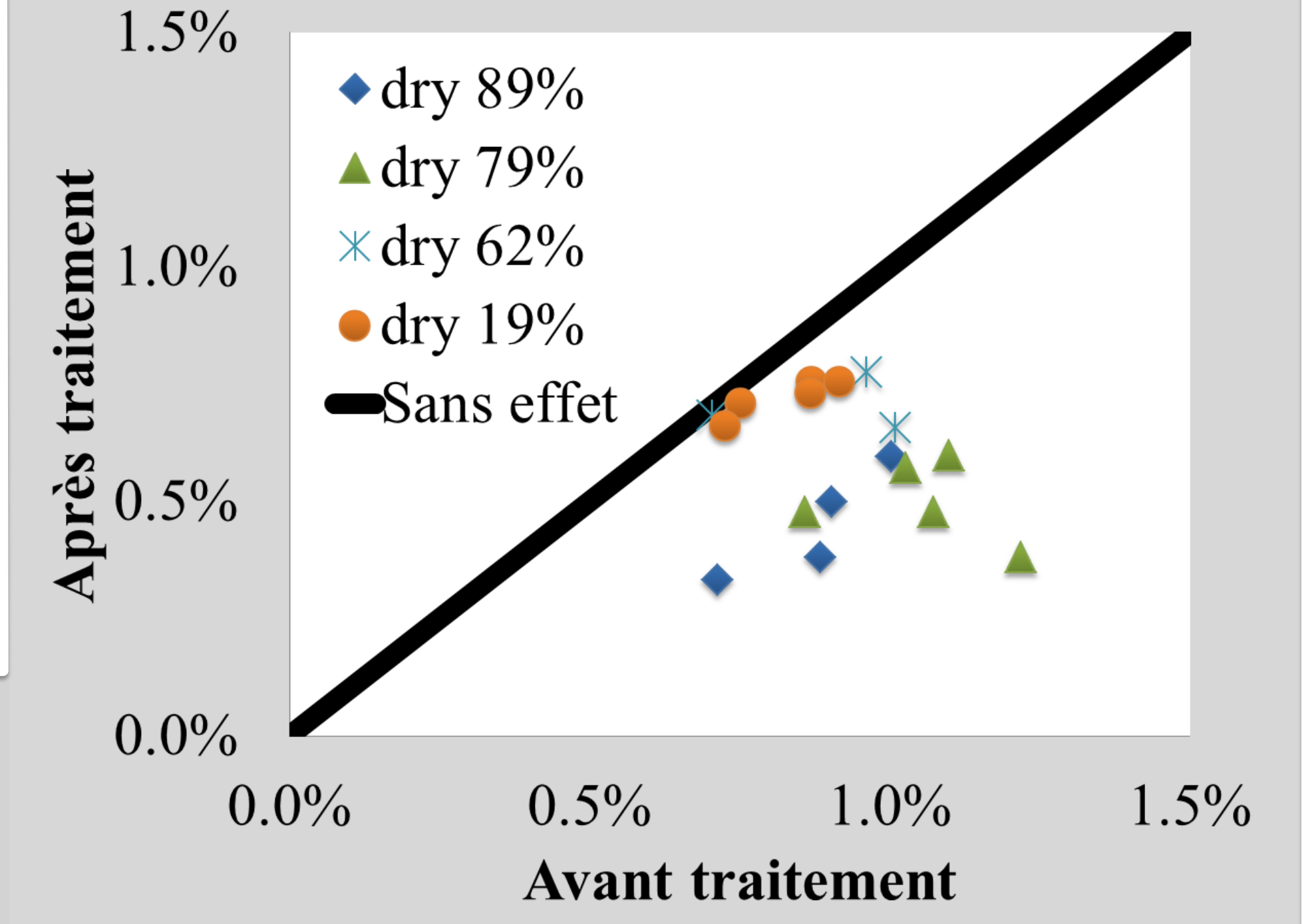
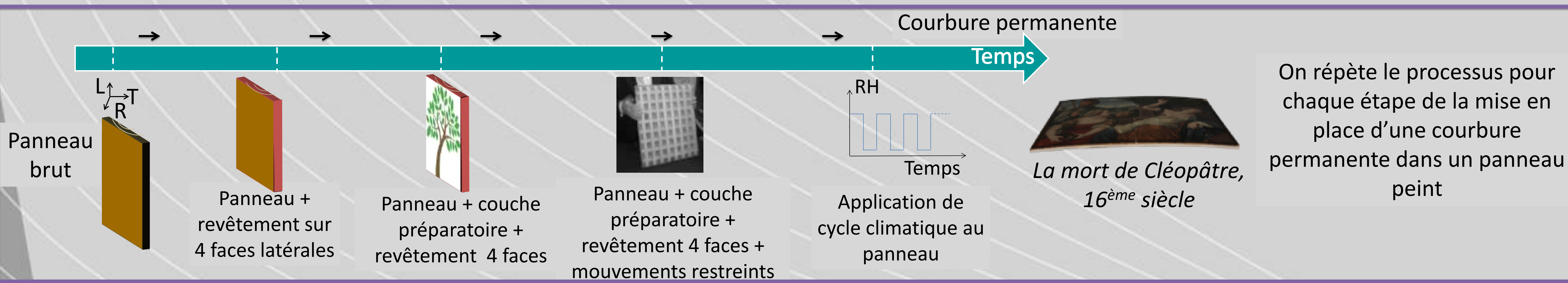


Fig. 5 : Effet des conditions de traitement sur le gonflement radial entre l'état anhydre et 60% RH, 25°C pour les échantillons pré-conditionnés à l'état sec ("dry")



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