



**HAL**  
open science

## **Développement d'un dispositif de fluage de poutres métriques en vue de la détermination des comportements différés des feuillus français**

Maximin Varnier, Nicolas Sauvat, Cédric Montero, Frédéric Dubois, Joseph Gril

### **► To cite this version:**

Maximin Varnier, Nicolas Sauvat, Cédric Montero, Frédéric Dubois, Joseph Gril. Développement d'un dispositif de fluage de poutres métriques en vue de la détermination des comportements différés des feuillus français. 6èmes journées du GDR 3544 "Sciences du bois", Nov 2017, Nantes, France. , 2017. <hal-01667803>

**HAL Id: hal-01667803**

**<https://hal.umontpellier.fr/hal-01667803v1>**

Submitted on 19 Dec 2017

**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.



HAL Authorization

## Développement d'un dispositif de fluage de poutres métriques en vue de la détermination des comportements différés des feuillus français

VARNIER Maximin<sup>1\*</sup>, SAUVAT Nicolas<sup>1</sup>, MONTERO Cédric<sup>2</sup>, DUBOIS Frédéric<sup>1</sup>, GRIL Joseph<sup>3</sup>

<sup>1</sup> GEMH, Univ. Limoges, EA 3178, F-19300 Egletons

<sup>2</sup>LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, F-34090 Montpellier

<sup>3</sup>Institut Pascal, CNRS, Univ. Clermont-Auvergne, F-63000 Clermont-Ferrand

\*[maximin.varnier@etu.unilim.fr](mailto:maximin.varnier@etu.unilim.fr)

**Mots clefs :** dispositif expérimental, fluage, Eurocode 5, feuillus français,  $k_{def}$ , mécanosorption, construction bois, bois d'œuvre

### Contexte et objectif

Le bois est un matériau sensible au fluage, accentué par des conditions hygrothermiques variables. Au-delà de la simple augmentation de flèche pour une poutre sous sollicitation de flexion par exemple, plusieurs phénomènes mécaniques apparaissent du fait du caractère hygroscopique du bois. Les variations d'humidité interne couplées aux sollicitations mécaniques génèrent des effets de retrait-gonflement, de la viscoélasticité hygro-activée et un phénomène appelé mécanosorption (Dubois et al., 2005; Gril, 1988; Husson, 2009). A ce jour, le coefficient matériau utilisé dans l'Eurocode 5,  $k_{def}$ , pour prédire ces phénomènes est basé sur l'étude des résineux.

Afin de déterminer s'il y a, ou non, nécessité de proposer des coefficients adaptés aux feuillus et à leur variabilité, le projet ANR EFEUR5 a pour objectif d'identifier le coefficient  $k_{def}$  pour le chêne, le hêtre et le peuplier en couplant une approche expérimentale et le développement de modèles numériques.

### Matériel et méthodes

Le dispositif expérimental pour le chargement des poutres est constitué de bancs de flexion 4 points voulus simples et robustes (Fig. 1). Les poutres de dimension 3000x150x75mm<sup>3</sup> sont chargées individuellement par des lests. Les conditions d'appuis ont été conçues afin d'éviter tout blocage parasite (Fig. 2).

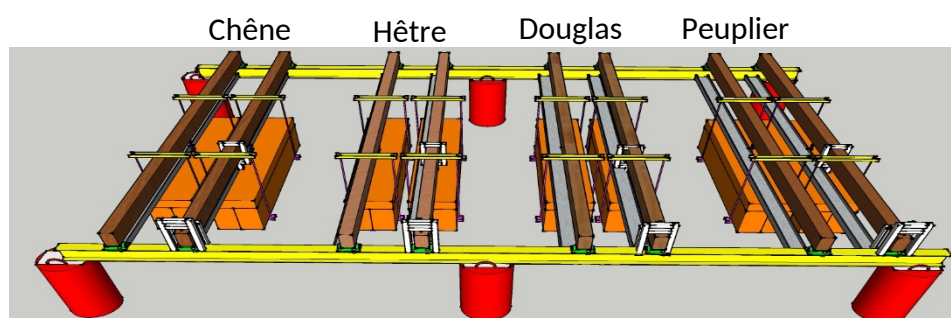


Fig. 1: 1Banc de fluage en classe de service 1

Le montage et l'instrumentation du banc permettent de différencier les phénomènes mécaniques. La flèche centrale est mesurée grâce à un capteur de déplacement de 50 mm de course et de précision  $\pm 0,1$  mm. Les variations hygroscopiques dans la hauteur sont mesurées à mi travée et à 8 cm d'un about à l'aide de capteurs de 25mm de course avec une précision  $\pm 0,05$  mm. Une autre mesure de hauteur est réalisée au droit de l'appui. Cette mesure intègre l'appui

simultanément les effets de retrait-gonflement et les effets différés transversaux. Enfin des jauges de déformations collées en fibres extrêmes viennent compléter les mesures de flèches, et d'autres disposées sur les parties métalliques des supports de capteur permettent de filtrer les effets parasites dus à la température.

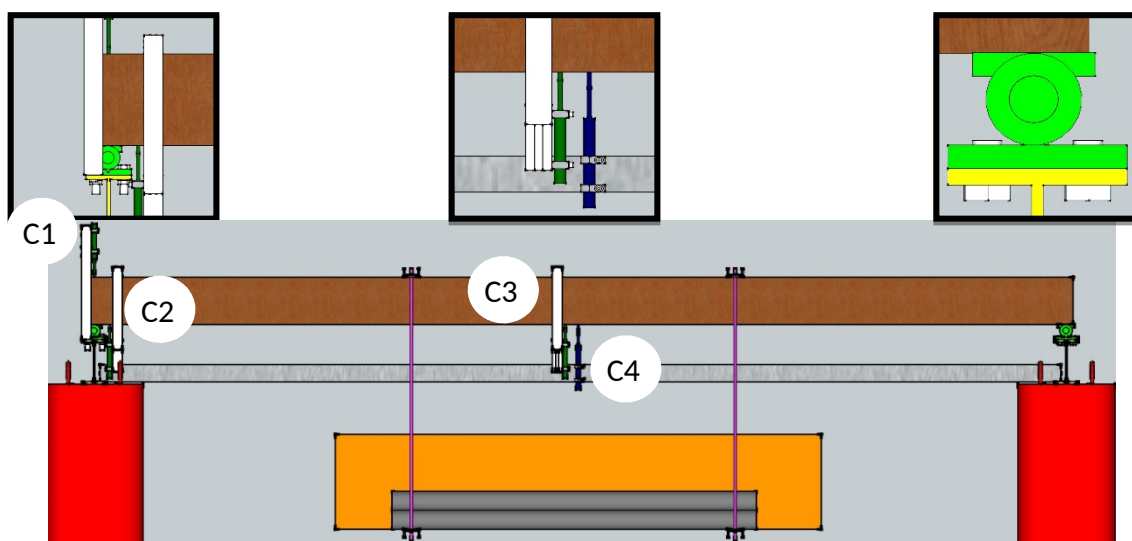


Fig. 2: 2Schéma de détails d'une poutre montée sur le montage banc d'essai

Le dispositif est installé dans des conditions climatiques intérieures sur le site d'Egletons au sein du GEMH avec 8 poutres bois (Chêne, Hêtre, Peuplier ainsi qu'une essence de référence résineuse de Douglas, 2 pare essence). Deux dispositifs similaires sont installés dans des conditions climatiques d'une classe de service 3 sur deux sites aux climats distincts à Montpellier et Egletons avec 8 poutres bois (Chêne et Douglas, 4 poutres par essence).

### Résultats attendus

Ces données comparatives entre trois feuillus et un résineux permettront d'évaluer l'impact des variations d'humidité interne sur les déformations différées, et d'étayer l'intégration des feuillus dans l'approche Eurocode 5.

Ces données permettront également l'alimentation et la validation d'un modèle de mécanosorption basée sur les travaux de J.M. Husson (2009).

### Financeurs

Ce projet est soutenu par l'ANR projet EFEUR5 (ANR-15-CE08-0027-04).

### Références

Dubois, F., Randriambololona, H., and Petit, C. (2005) Creep in wood under variable climate conditions: numerical modeling and experimental validation. *Mech. Time-Depend. Mater.* 9, 173–202.

Gril, J. (1988) Une modélisation du comportement hygro-rheologique du bois à partir de sa microstructure. Thèse Univ. Paris 6

Husson, J.-M. (2009) Loi de comportement viscoelastique avec effet mémoire. Thèse Univ. Limoges.