



**HAL**  
open science

## Comportement à long terme des feuillus Français - Intégration aux Eurocode 5

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

► **To cite this version:**

Maximin Varnier, Nicolas Sauvat, Cédric Montero, Frédéric Dubois, Joseph Gril. Comportement à long terme des feuillus Français - Intégration aux Eurocode 5. 5èmes journées du GDR Sciences du Bois - Les usages du bois : enjeux et opportunités, Nov 2016, Bordeaux, France. hal-01493352

**HAL Id: hal-01493352**

**<https://hal.science/hal-01493352>**

Submitted on 21 Mar 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.

## Comportement à long terme des feuillus Français - Intégration aux Eurocode 5

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

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

<sup>2</sup> Univ. Montpellier, LMGC, UMR 5508, F-34090 Montpellier, France  
[maximin.varnier@etu.unilim.fr](mailto:maximin.varnier@etu.unilim.fr)

**Mots clefs :** Eurocode 5, feuillus Français, fluage, mécanosorption.

### Le projet EFEUR 5 (financement ANR) et son contexte

La France est la première forêt de feuillus d'Europe mais le marché de la construction bois s'approvisionne essentiellement en bois résineux. La tension sur la ressource résineuse, l'augmentation du marché de la construction bois en France et la ressource locale feuillue mobilisable poussent logiquement les acteurs de la filière bois à réfléchir et commencer à mettre en œuvre ces essences dans le bâtiment. Les Eurocodes et les normes européennes associées sont bâtis sur les expériences et recherches sur les résineux. L'optimisation des structures feuillues ne pourra se faire qu'en redéfinissant les mêmes paramètres et propriétés pour les feuillus.

Le programme EFEUR5 (Comportements structurels des Essences de bois Feuillus français en vue de leur meilleure intégration aux Eurocodes 5) a cet objectif et cette ambition. Le programme, centré sur les essences de chêne, de hêtre et de peuplier, essences majoritaires et au plus fort potentiel, repose sur la mise en commun des équipes de recherche les plus expérimentées en termes de structures bois. Ce projet vise à développer des outils et des connaissances nécessaires à la mise sur le marché de produits structurels en feuillus français. L'objectif est de fiabiliser l'utilisation de ces essences pour les structures en bois justifiées selon les règles Eurocode 5 par les validations ou les corrections nécessaires. Bien que quelques rares études sur certaines essences feuillues existent, elles doivent être complétées par de nouvelles données scientifiques et expérimentales. Plusieurs incertitudes sont à lever, dont :

- La connaissance des comportements à long terme des bois d'essences feuillues ;
- La connaissance des propriétés mécaniques dites secondaires des essences feuillues ;
- La définition des modèles de calcul des assemblages des pièces de bois de feuillus ;
- L'anticipation des propriétés mécaniques : connaissance de l'impact du développement de l'arbre sur les propriétés du matériau, lien entre anatomie et physique.

Le projet se construit autour des savoir-faire et des compétences scientifiques développées sur le matériau bois et les structures bois par les laboratoires LERMAB, GEMH, LMGC et LERFOB. Le centre de transfert de technologie CRITT Bois coordonnera ce projet, préparera le transfert des résultats du projet et orientera les travaux pour des débouchés économiques majeurs pour la filière bois.

## Compréhension du comportement long terme

Cette tâche du projet, portée par les laboratoires GEMH et LMGC, a pour objectif de positionner le comportement mécanique long terme des feuillus dans le cadre de l'Eurocode 5.

Ainsi, le travail de thèse qui y est consacré consiste à positionner les essences feuillues dans l'approche proposée par l'Eurocode 5, en déterminant notamment pour chaque classe de service la valeur de  $k_{def}$ , qui représente le rapport entre la flèche instantanée, et la flèche différée. Grâce à une caractérisation préalable, l'anatomie des trois essences sera prise en compte. Des travaux similaires ont été réalisés sur deux essences tropicales

La thèse se déroulera en trois grandes parties :

- Etude de la diffusion de l'eau dans le bois selon les trois essences de feuillus. Cette étude se présente sous la forme d'une série d'essais de diffusion. Associées par la suite à une méthode d'optimisation, cette étape permettra de déterminer les paramètres physiques des différentes essences.
- Etude du fluage, et des phénomènes mécanosorptifs. La partie expérimentale peut être abordée selon trois échelles différentes :
  - ✓ L'échelle millimétrique, avec des éprouvettes de  $100 \times 10 \times 2 \text{ mm}^3$ . La finesse de l'éprouvette permet d'accélérer les transferts de chaleur et de masse. Il est ainsi plus facile d'identifier les phénomènes de mécanosorption. (Méthode Vybris)
  - ✓ L'échelle décimétrique, mettant en jeu des éprouvettes de  $600 \times 30 \times 10 \text{ mm}^3$ . Elle permet de bien mettre en évidence les différents phénomènes mécanosorptif, tel que l'hygro verrou, et le retrait-gonflement. En purgeant des résultats des phénomènes de retrait-gonflement, on peut déterminer les lois de comportement différé de l'élément soumis à un chargement uniforme, avec un chargement thermo hydrique variable.
  - ✓ L'échelle métrique, avec des poutres de  $3000 \times 150 \times 75 \text{ mm}^3$ , permettra de débiter une base de données pour la validation des observations préalables. Une instrumentation complète de ces poutres est envisagée pour différencier les différents phénomènes observés en ambiance non contrôlé à long terme.
- Modélisation du comportement long terme, avec une identification des paramètres mécanosorptifs par une méthode inverse (simplexe), afin de simuler et prévoir le comportement long terme du fluage d'une poutre dans des environnements variables.