



**HAL**  
open science

## Equivalence temps-température dans le bois vert

Jana Dlouha, Joseph Gril, Bruno Clair, Olivier Arnould

► **To cite this version:**

Jana Dlouha, Joseph Gril, Bruno Clair, Olivier Arnould. Equivalence temps-température dans le bois vert. CFM 2009 - 19ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2009, Marseille, France. hal-03378312

**HAL Id: hal-03378312**

**<https://hal.science/hal-03378312>**

Submitted on 14 Oct 2021

**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.

## Validité du principe d'équivalence temps-température dans le bois vert

J. DLOUHÁ<sup>a,b</sup>, J. GRIL<sup>a</sup>, B. CLAIR<sup>a</sup>, O. ARNOULD<sup>a</sup>

a. Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC), Université Montpellier 2, CNRS UMR- 5508, cc 048 – Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5 France

b. Université Mendel de l'Agriculture et Foresterie à Brno (MZLU), Département des Sciences du Bois, Zemědělská 3, Brno, 602 00, République Tchèque

### Résumé :

Afin d'alimenter les modèles biomécaniques, le comportement viscoélastique du bois vert dans le sens des fibres a été étudié sur une sélection contrastée de bois tropicaux. Pour prédire le comportement à long-terme à partir des essais statiques, le principe d'équivalence temps-température (PETT) reposant sur une loi d'Arrhenius est souvent utilisé pour élargir la fenêtre expérimentale. Salmén [1] a rapporté la validité de cette modélisation dans le cas du bois. Cependant, le PETT ne semble pas toujours directement applicable au comportement viscoélastique du bois vert [2]. Pour étudier l'applicabilité du PETT dans ce cas, une série de tests de fluage a été effectuée dans la plage de température 30°- 70°C. Sa validité apparente a été remise en question par les discontinuités observées dans le plan complexe approché entre les courbes de fluages obtenues à différentes températures comme on peut le constater sur la Figure 1. Ce paradoxe a été résolu en assumant un double effet de la température se traduisant non seulement par l'accélération des phénomènes viscoélastiques mais aussi par une légère augmentation de leur amplitude. L'effet ramollissant de la température sur la complaisance initiale a été décrit par un polynôme du second degré. Au final, un modèle rhéologique de Maxwell avec un amortisseur parabolique intégrant la loi d'Arrhenius et le coefficient de ramollissement a été utilisé avec succès pour modéliser le comportement viscoélastiques du bois vert pour l'ensemble des échantillons.

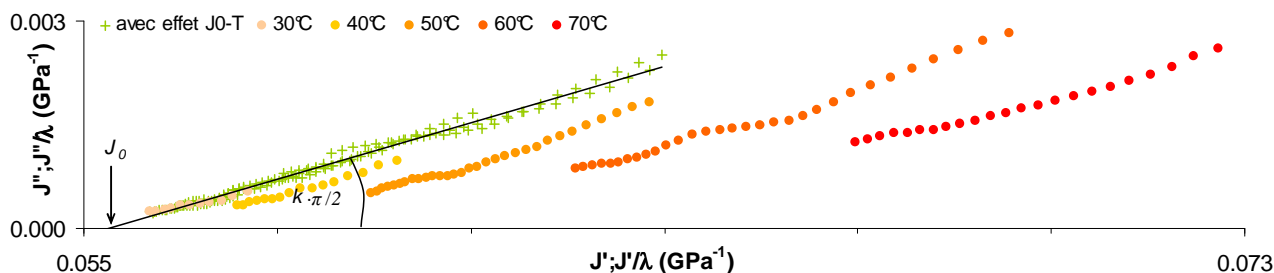


FIG. 1 – Représentation d'une série de courbes de fluage dans le plan complexe approché (essence *O. asbeckii*).  $J'$  : complaisance réelle,  $J''$  : complaisance imaginaire. Effet J0-T : courbes de fluage corrigé par le coefficient prenant en compte la dépendance thermique de la complaisance initiale  $\lambda$  ( $J''/\lambda$  versus  $J'/\lambda$ ). La droite noire représente le modèle rhéologique de Maxwell avec un amortisseur parabolique d'exposant  $k$  et de complaisance initiale  $J_0$ .

**Mots clefs : viscoélasticité – équivalence temps-température – bois vert**

### References

- [1] Salmén, L., Viscoelastic properties of in situ lignin under water-saturated conditions. *Journal of materials science*, 1984. 19(9): p. 3090-3096.  
 [2] Bardet, S., Comportement thermoviscoélastique transverse du bois humide, Thèse de doctorat. Université de Montpellier 2. 2001. 226 p.