



HAL
open science

Propriétés vibratoires viscoélastiques des bois en direction axiale : distributions et analyses sur 450 espèces ligneuses

Iris Brémaud

► **To cite this version:**

Iris Brémaud. Propriétés vibratoires viscoélastiques des bois en direction axiale : distributions et analyses sur 450 espèces ligneuses. CFM 2009 - 19ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2009, Marseille, France. hal-03378375

HAL Id: hal-03378375

<https://hal.science/hal-03378375>

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.

Propriétés vibratoires viscoélastiques des bois en direction axiale : distributions et analyses sur 450 espèces ligneuses.

I. BRÉMAUD^{a,b}

a. Laboratory of Forest Resource Circulating Circles, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, Kyoto 606-8522, Japan.

b. Laboratoire de Mécanique et Génie Civil, Université Montpellier 2, CNRS. CC048, pl. E. Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5, France.
iris_bremaud@hotmail.com

Résumé :

Cette communication présente une collection de données sur les propriétés vibratoires viscoélastiques aux fréquences audibles de 450 espèces ligneuses en conditions « sec à l'air » stabilisées. Ce travail de synthèse a pour objectif d'apporter des réponses au manque actuel de connaissance globale à l'échelle interspécifique, particulièrement en ce qui concerne les coefficients d'amortissement / facteurs de perte. Les données proviennent de nos travaux expérimentaux (96 types de bois décrits par >1500 séries d'essais) et d'une revue exhaustive de la littérature en plusieurs langues (les données totales couvrant plus de 6300 essais). Les données collectées ont été soigneusement vérifiées et triées quant à leur compatibilité – en terme de conditions hygrothermiques et fréquentielles mais aussi vis-à-vis des biais propres à certaines méthodologies. La vaste majorité des données recensées concernent les propriétés en direction axiale, mais des propriétés viscoélastiques en directions transverses et/ou en cisaillement sont également compilées pour une centaine d'espèces. Cette collection de données, la plus large existante sur le sujet, autorise plusieurs nouvelles analyses, pouvant relever purement de la mécanique des matériaux, ou bien de thèmes interdisciplinaires tels que des relations avec des paramètres physico-chimiques des bois considérés, des liens avec la phylogénie des taxons recensés, ou encore des liens avec les applications socio-économiques de ces bois. La distribution des propriétés vibratoires viscoélastiques est analysée en fonction de grands types de bois : caractéristiques, regroupements ou différences des bois de feuillus tempérés ou tropicaux, ou des résineux. 3 cas d'études sur les analyses possibles sont présentés à titre illustratif, de façon très résumée. Premièrement, la définition de modèles prédictifs de l'amortissement combinant critères mécaniques et physico-chimiques (taux d'extraits et propriétés hygrosopiques). Le 2nd cas d'étude concerne une approche préliminaire des relations entre amortissement intrinsèque et classification botanique / phylogénétique des espèces. Pour finir, un exemple applicatif est présenté, qui relie la qualification mécanique dynamique de certains bois avec leurs usages en facture d'instruments à travers différentes cultures.

Abstract :

We present a collection of data on viscoelastic vibrational properties of 450 woody species at audible frequencies and in « air-dry » conditions. This work aims at clarifying the current lack of global view, especially on inter-specific variability of damping parameters. Data originate from our experimental work (96 wood types, 1 500 tests) and from an exhaustive review of multilingual literature (total data cover more than 6 300 tests). Collected data were carefully checked and sorted out concerning hygro-thermic, frequency, and methodology effects. The vast majority of data concern properties along the grain, but transverse and/or shear viscoelastic vibrational properties are also collected for a hundred species. This data collection is currently the widest on the subject and allows several interdisciplinary analyses. The distribution of viscoelastic vibrational properties is analyzed according to broad wood types. Then, 3 case studies of possible analyses are presented as short illustrations: (1) Definition of predictive models of damping based on both mechanical, and physico-chemical, indicators; (2) Preliminary approach to the links between intrinsic damping and botanical classification / phylogeny of the species; (3) An example of applicative potential in instrument-making craftsmanship or industry, relating dynamic mechanical qualification of woods with their uses in musical instruments of different cultures.