



HAL
open science

Caractérisation visuelle, structurelle et acoustique de l'épicéa et de l'érable de lutherie : détermination des figures de l'érable et des paramètres de cernes de l'épicéa

Capucine Carlier, Iris Brémaud, Miyuki Matsuo, Masashi Nakamura,
Tancrede Almeras, Joseph Gril

► To cite this version:

Capucine Carlier, Iris Brémaud, Miyuki Matsuo, Masashi Nakamura, Tancrede Almeras, et al.. Caractérisation visuelle, structurelle et acoustique de l'épicéa et de l'érable de lutherie : détermination des figures de l'érable et des paramètres de cernes de l'épicéa. 3èmes Journées scientifiques du GDR 3544 " Sciences du bois ", Nov 2014, Nancy, France. hal-01959205

HAL Id: hal-01959205

<https://hal.science/hal-01959205>

Submitted on 18 Dec 2018

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.

Caractérisation visuelle, structurelle et acoustique de l'épicéa et de l'érable de lutherie : détermination des figures de l'érable et des paramètres de cernes de l'épicéa

CARLIER Capucine¹, BREMAUD Iris¹, MATSUO Miyuki², NAKAMURA Masashi³, ALMERAS
Tancrède¹, GRIL Joseph¹

¹Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil (LMGC), Université de Montpellier, France

² Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University, Japan

³ Laboratory of Biomaterials Design, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Japan

capucine.carlier@univ-montp2.com

Mots clés: Erable ondé, Epicéa, Figure du bois, Propriétés mécaniques et acoustiques, Structure du bois, Caractérisation des ondes et mailles, Paramètres de cernes

Introduction

La lutherie du quatuor étant un domaine d'une forte importance économique et culturelle, les bois de résonance ont attiré l'attention d'un nombre conséquent de recherches, mais qui sont restées plutôt disciplinaires, sans prendre en compte les interactions entre différents domaines (Brémaud 2012).

Les objectifs de cette étude sont d'améliorer la compréhension du lien entre les propriétés objectives des bois de résonance (physique, mécanique, acoustique) et l'expérience réelle des luthiers dans leur sélection du bois et de caractériser leur variabilité en lien avec leurs qualités à l'usage (Carlier et al. 2014). Lors d'une enquête effectuée avec des luthiers de Montpellier, il est apparu que pour le choix de l'épicéa des tables d'harmonie les critères les plus utilisés étaient la densité, le débit, et les paramètres de cernes. Pour l'érable des fonds, en plus des critères cités précédemment, les critères esthétiques d'onde et de maille se sont également révélés importants (Fig. 1). Dans ce poster, la démarche générale de caractérisation est présentée, avec un focus sur les figures de l'érable, un sujet assez peu abordé.

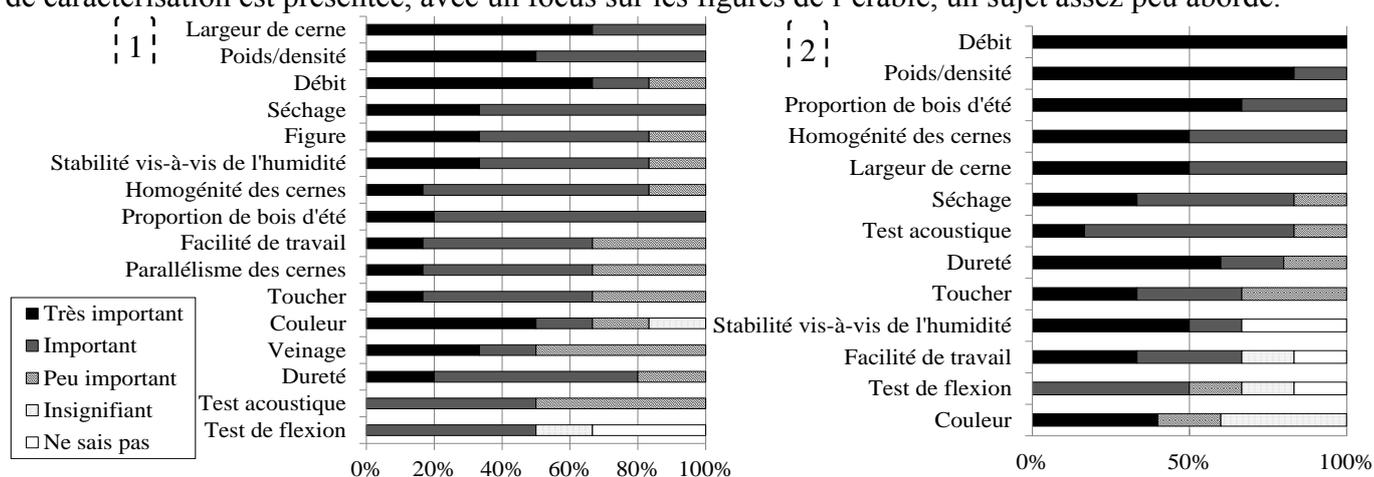


Fig. 1 : Degré d'importance des critères de choix du bois de fond (1) et du bois de table (2)

Matériel et méthodes

Les échantillons de bois étudiés proviennent de fournitures spécialisées pour violon. Pour l'épicéa (*Picea abies* [L.] Karst) « de résonance » deux lots ont été étudiés : l'un (13 tables) provenant des Grisons en Suisse (les deux grades de qualité les plus élevés du fournisseur), l'autre (9 tables) provenant du Jura (4 grades de qualité fournisseur, du meilleur au 2nd choix). Pour l'érable ondé (*Acer Pseudoplatanus*) 8 fonds (du meilleur grade au 2nd choix) proviennent d'un fournisseur du Jura. Dans chaque planche de fourniture ont été découpées trois éprouvettes radiales (120×2,5×12mm, R×T×L) et sept à huit longitudinales (12×2,5×150mm, R×T×L) pour essais vibratoires, tout en conservant du matériel pour les observations optiques. Les propriétés vibratoires en flexion sont mesurées avec le dispositif de vibrations forcées développé au LMGC. Pour l'épicéa, ces propriétés et leur variabilité intra- et inter-tables ont été étudiées en lien avec des caractéristiques structurelles visibles (largeur de cernes, bois final). Pour les fonds d'érables, l'évaluation des figures du bois se fait par un montage goniophotométrique où deux zones de chaque fonds sont photographiées sous différents angles d'éclairage (de 0 à 180° avec une photo tous les 5°). Les images sont ensuite traitées par un programme

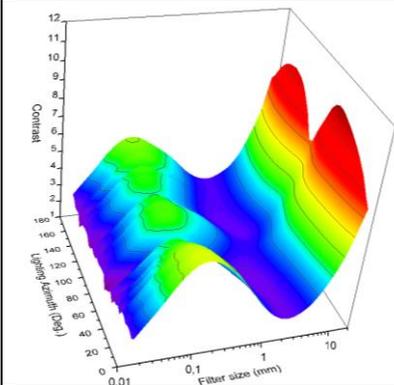
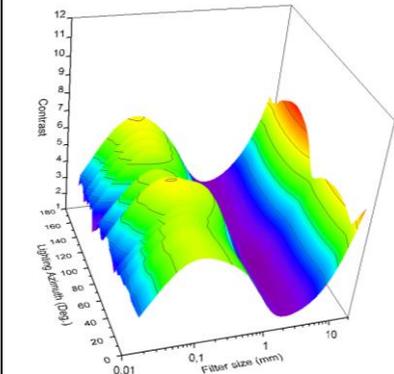
d'analyse à multi-résolution de contraste (MRCA) développé par à l'université de Kyoto (Nakamura, 1999) qui ne prend en compte qu'une zone centrale de dimensions 60*60mm afin d'éliminer les effets de bords de l'éclairage.

Puis, à partir de la construction de mosaïques des images effectuées par plusieurs filtres les différences de contrastes locaux sont calculées pour chaque taille de filtre.

Premiers résultats sur l'éérable ondé

Un graphique représentant les tailles de filtres, l'angle d'éclairage et le maximum de contraste local nous a permis d'établir un profil pour chaque fond (Tableau 1). Ces profils permettent la caractérisation des ondes et des mailles.

Tableau 1: Profil de différents fonds d'éérable ondé photographiés à différents angles d'éclairage

 <p>Fond d'éérable a1a_D_u</p>		Angle d'éclairage 60°
		Angle d'éclairage 90°
 <p>Fond d'éérable a4b_G_u</p>		Angle d'éclairage 60°
		Angle d'éclairage 90°

Conclusion

Les choix de bois par les luthiers sont basés sur des critères multiples. En plus des critères physico-mécaniques, les choix pour les fonds des violons sont en partie basés sur des critères esthétiques d'ondes et de maille. Cette étude permettra d'identifier les particularités de différentes « qualités » de fournitures de fonds de violon. Nos futurs travaux s'organiseront autour d'une expérience d'évaluation psychosensorielle de planches de bois de lutherie. Ces tests mis en parallèle avec les propriétés mesurées et les profils obtenus permettront de mieux comprendre les préférences esthétiques des luthiers.

Remerciements

Ce travail bénéficie du soutien du CNRS-INSIS (bourse de thèse C. Carlier) et de la Région Languedoc-Roussillon (Projet « Chercheur(se)s d'Avenir I. Brémaud). Les essais en cours d'analyse ont été effectués dans le cadre d'un séjour d'été de *Japanese Society for the Promotion of Science* (JSPS).

Références

- Brémaud, I. (2012) What do we know on “resonance wood” properties? Selective review and ongoing research. Acoustics 2012 Nantes, 23-27 April 2012, pp. 2759-2764.
- Carlier, C., Brémaud, I., & J. Gril (2014) Violin making “tonewood”: comparing makers' empirical expertise with wood structural/visual and acoustical properties. International Symposium on Musical Acoustics ISMA2014, July 7-12 2014, Le Mans, France, pp325-330.
- Nakamura, M., Masuda, M., Shinohara, K. (1999) Multiresolutional image analysis of wood and other materials, *J. Wood Sci.*, Vol. 45, pp. 10–18.