



Science Arts & Métiers (SAM)

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>
Handle ID: [.http://hdl.handle.net/10985/22776](http://hdl.handle.net/10985/22776)

To cite this version :

Juliette BOIVIN, Benjamin ROUX, Damien TEYSSIEUX, Luc FROEHLI, Louis DENAUD, Stéphane GIRARDON - Wood Optical Scope (WOOPS) : Détermination des propriétés du bois par interaction lumineuse interprétation, mesure et identification des mécanismes et des paramètres d'influence - In: 10es Journées scientifiques du GDR 3544 "Sciences du bois" 2021, France, 2021-11-17 - Détermination des propriétés du bois par interaction lumineuse - 2021

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

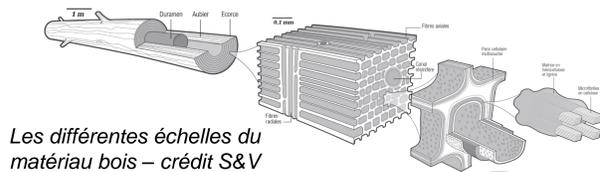
Administrator : scienceouverte@ensam.eu



Contexte et problématique

Le matériau bois

- Matériau issu du vivant
- Structure multi-échelles
- Doté de points forts: léger, rigide, isolant



Vue macroscopique (à gauche) et microscopique (à droite) de bois de chêne

Ses propriétés mécaniques

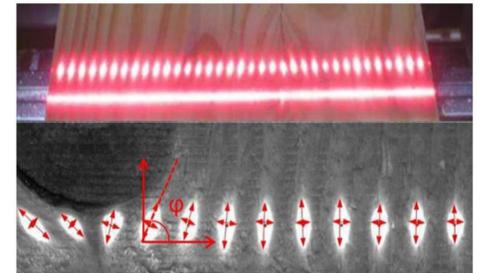
- Variables selon l'orientation des fibres, des nœuds, de la densité, de l'humidité, ...
- Importantes à connaître pour valoriser les bois selon leurs caractéristiques

Utilisation d'un laser

- Peu coûteux
- Facile à instrumenter
- Repose sur l'effet trachéide

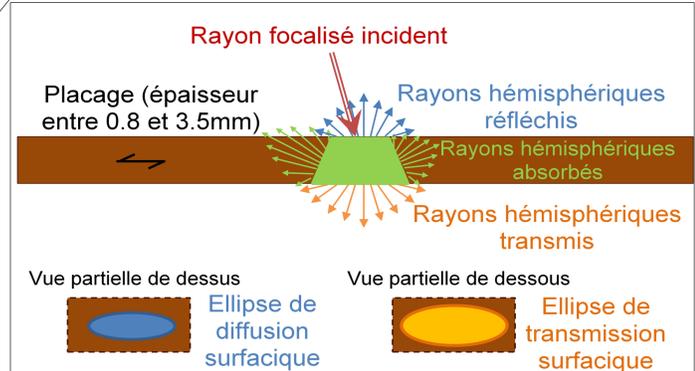
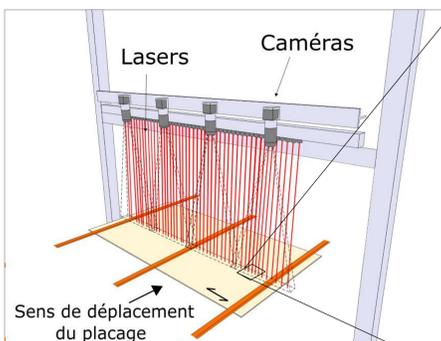
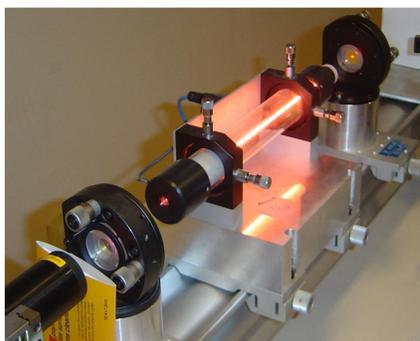
Mesure par effet trachéide

- La lumière se propage préférentiellement dans la direction des fibres : La projection d'un faisceau laser circulaire est une ellipse
- Phénomène multi-dépendant : essences, longueurs d'onde, humidité, densité...



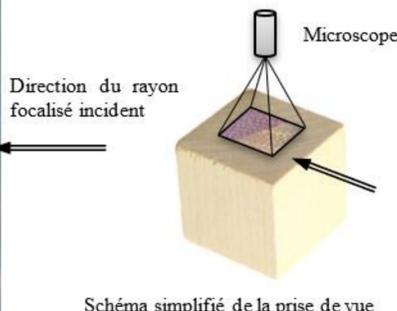
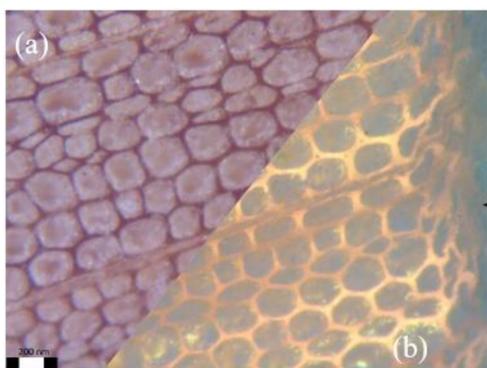
Exemple d'observation de l'effet trachéide (Viguier, 2015)

Matériels et méthodes



Matériel optique de FEMTO - ST Chaîne de déroulage du LaBoMaP (à droite), et le schéma de la ligne de lasers (à gauche)

Les données en réflexion et en transmission seront étudiées



Vues superposées (plan radial-tangentiel) d'une éprouvette d'épicéa (*Picea abies*) (a), soumise à une lumière blanche focalisée (b) sur sa partie latérale

Tests de différents paramètres:

- Essences
- Longueurs d'onde
- Taux d'humidité
- Densité
- Angle et intensité du laser
- ...

Exploitation des données pour déterminer les paramètres influençant l'aspect de l'ellipse



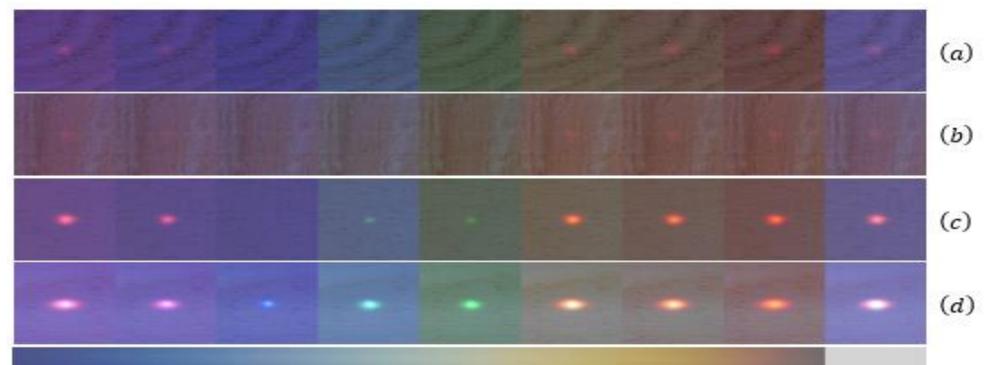
Objectifs et perspectives

Objectifs théoriques:

- Classer plus en amont les placages selon leurs caractéristiques
- Déterminer les paramètres idéaux (longueur d'onde, intensité du laser, ...) pour les essences européennes

Objectifs pratiques:

- Développer une cartographie des propriétés du bois
- Intégrer ces avancées dans la chaîne de déroulage



Ellipses de transmission d'un rayon lumineux focalisé sur un placage d'épaisseur 2mm sur différentes essences de bois : (a) chêne (b) douglas (c) hêtre (d) peuplier, de gauche à droite, violet au rouge et lumière blanche

Bibliographie et remerciements

Bibliographie :

- Effect of cellular structure on the optical properties of wood, Ban et al., 2018
- Reflection and transmission of visible light by sugi wood effects, Sugimoto et al., 2018

Ce travail est soutenu par le programme « Investissement d'avenir », projet ISITE-BFC (contrat ANR-15-IDEX-003) et par une bourse doctorale et un projet Amorce financés par le CRBF

