



### **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>

#### **To cite this version :**

Juliette BOIVIN, Stéphane GIRARDON, Louis DENAUD, Benjamin ROUX, Damien TEYSSIEUX, Luc FROEHLI - 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

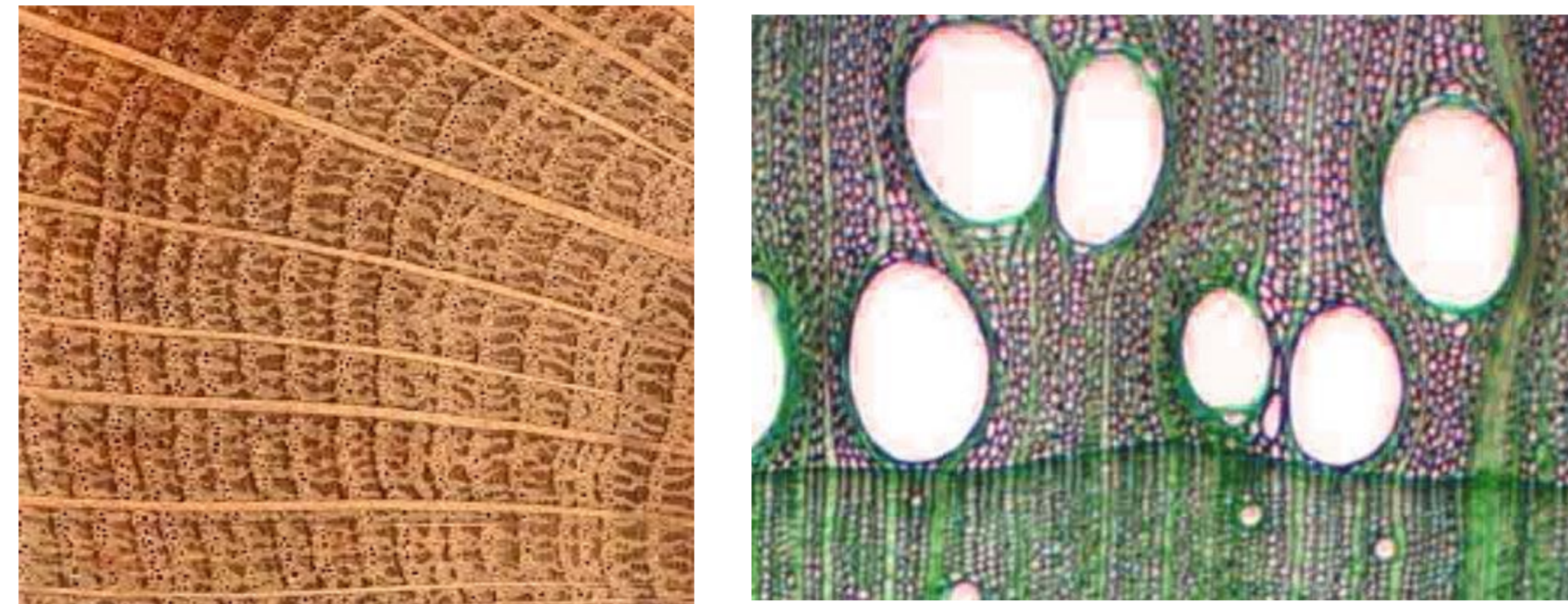
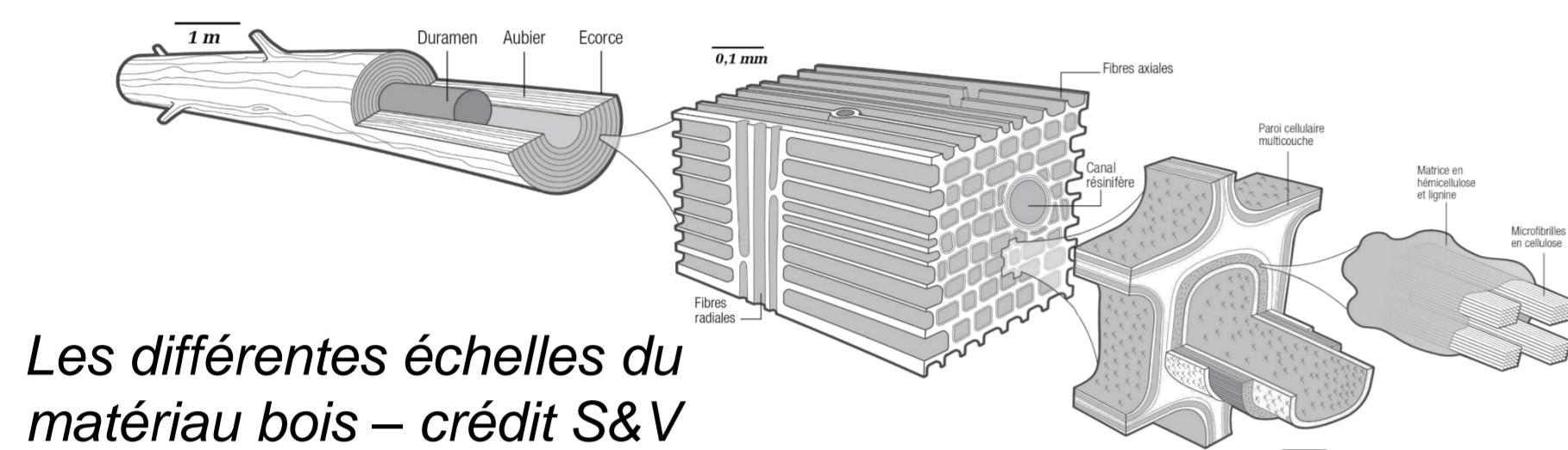
Administrator : [archiveouverte@ensam.eu](mailto:archiveouverte@ensam.eu)



## 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

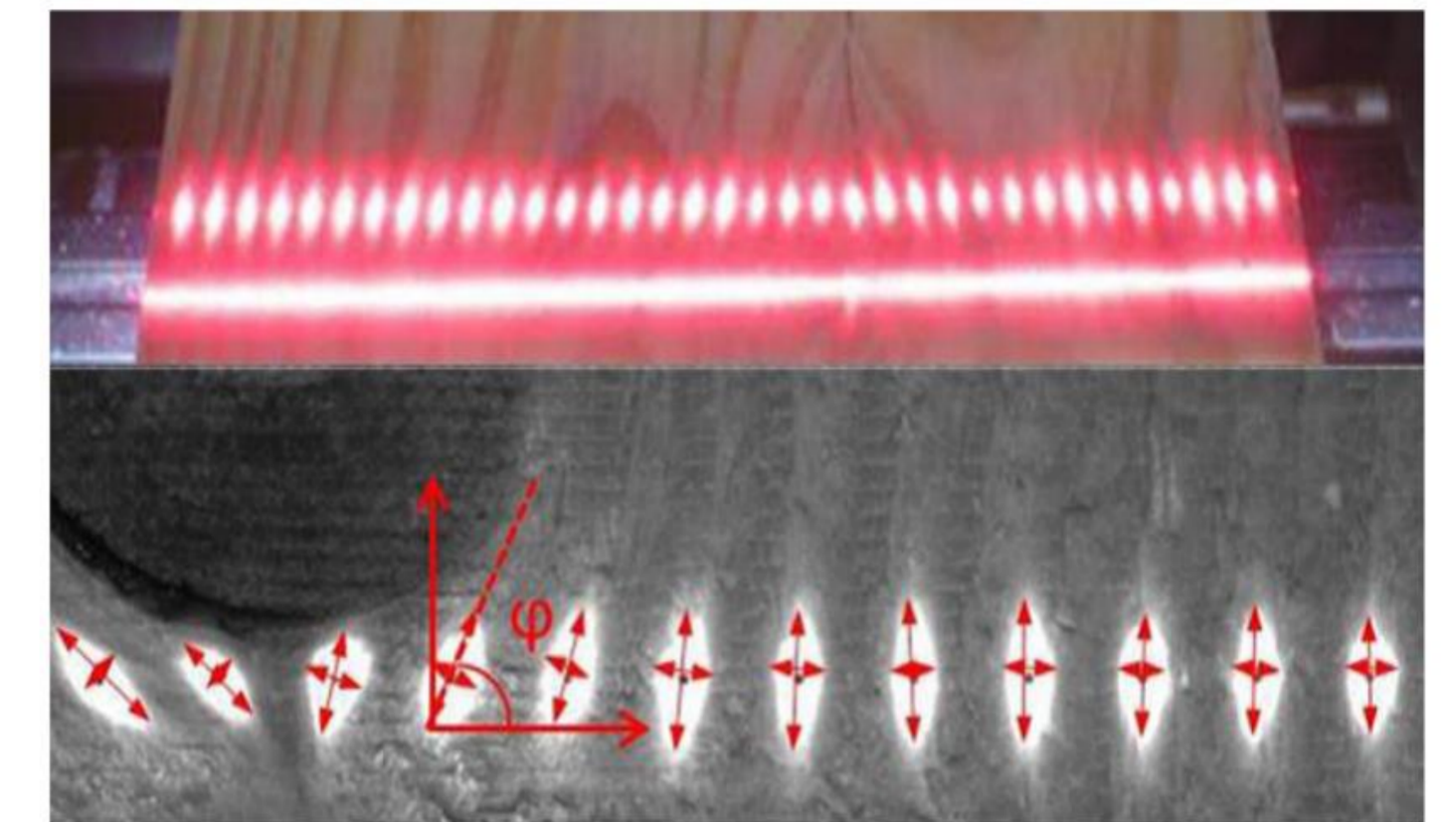
- Variables selon l'orientation des fibres, des nœuds, de la densité, de l'humidité, ...
- Importantes à connaître pour valoriser les bois selon leurs caractéristiques

### Utilisation d'un laser

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

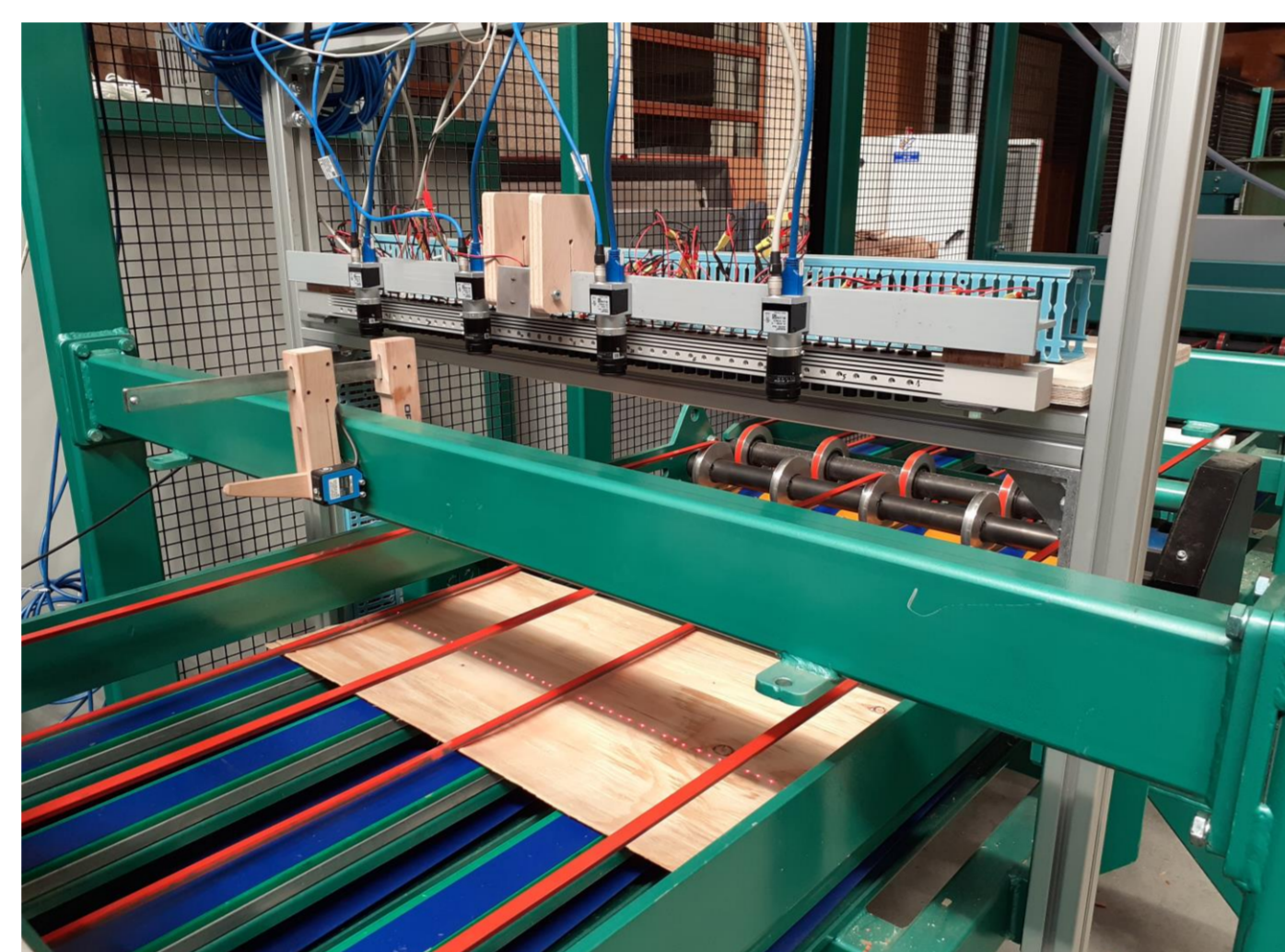
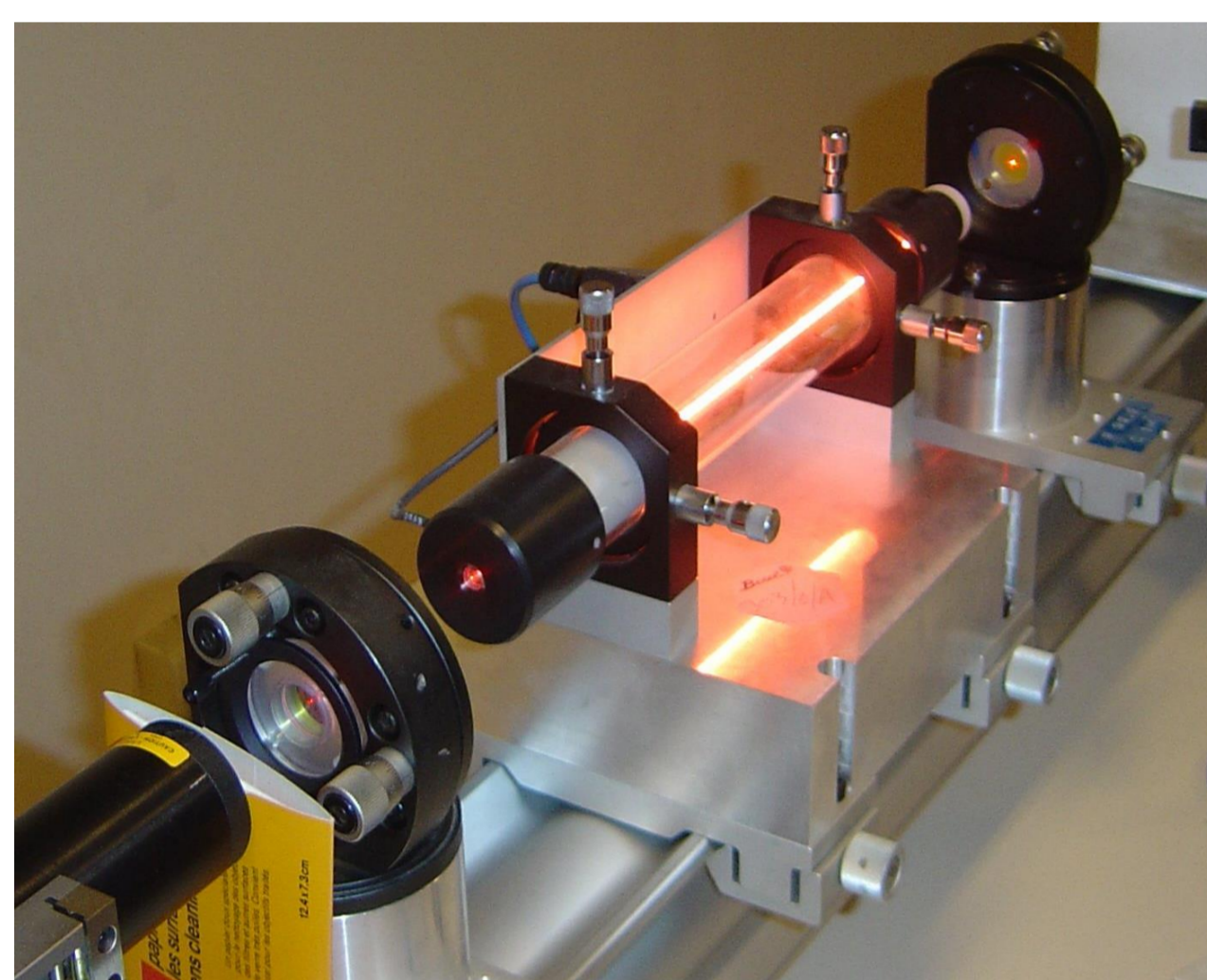
### Mesure par effet trachéide

- 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...



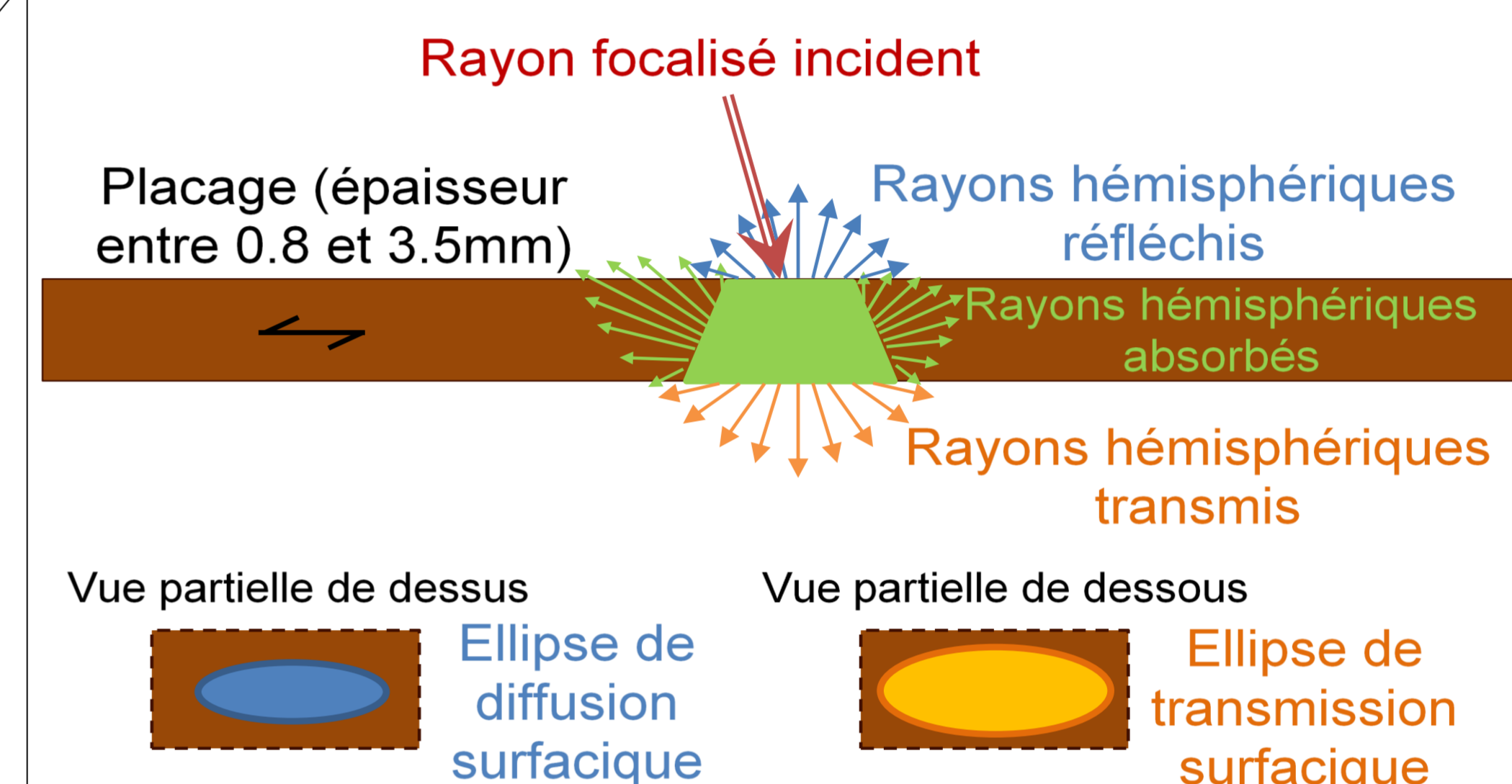
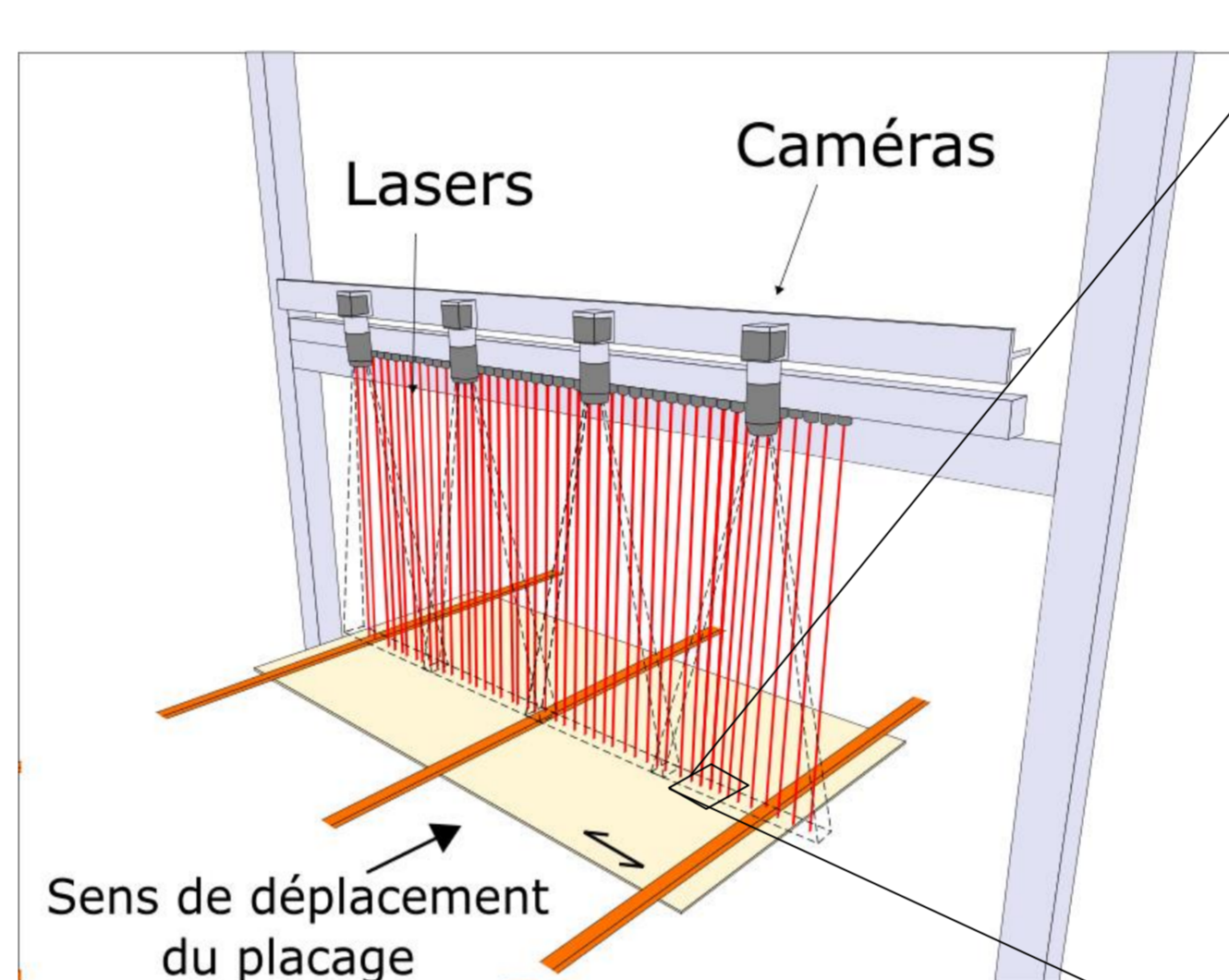
Exemple d'observation de l'effet trachéide (Viguier, 2015)

## Matériels et méthodes

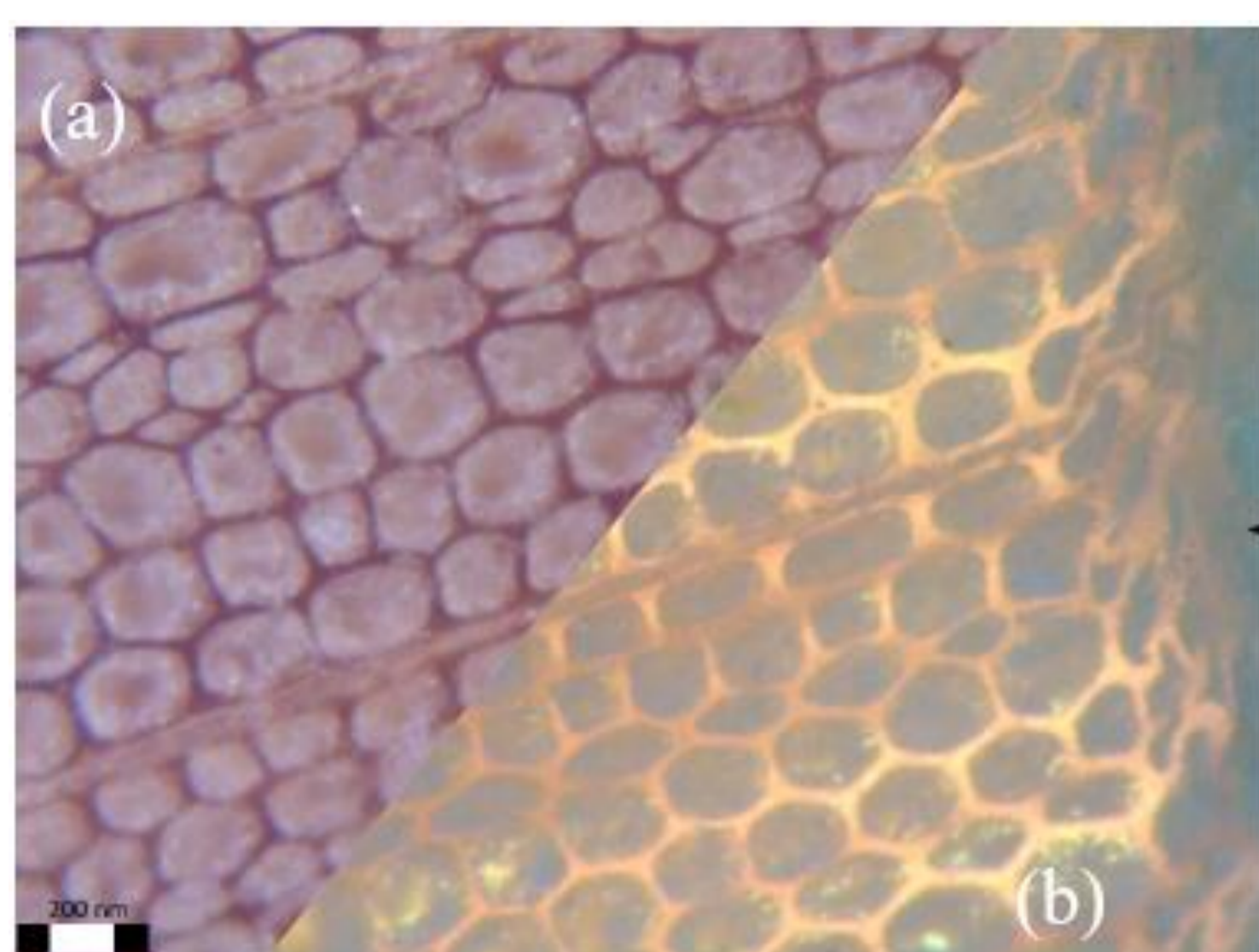


Matériel optique de FEMTO - ST

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

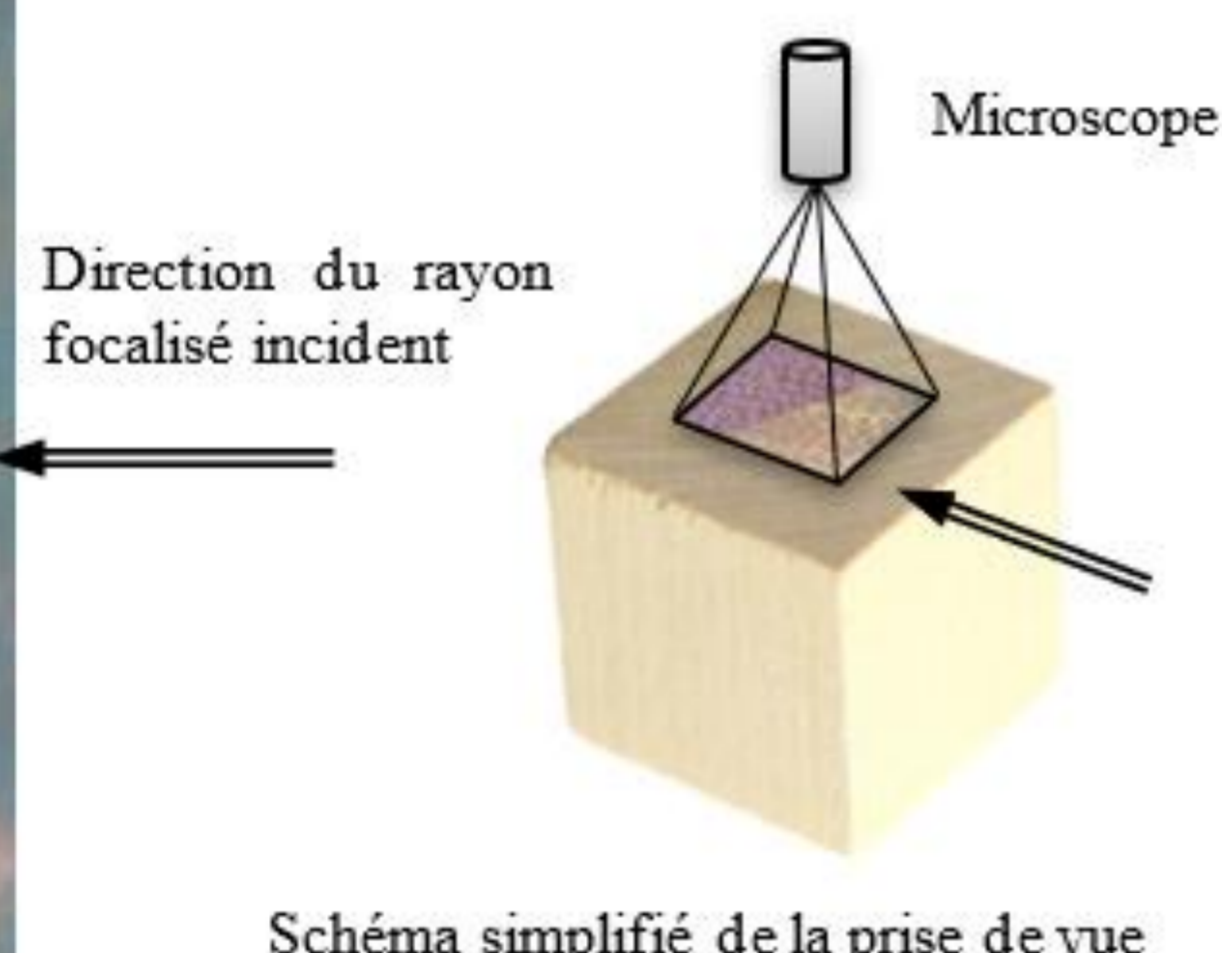
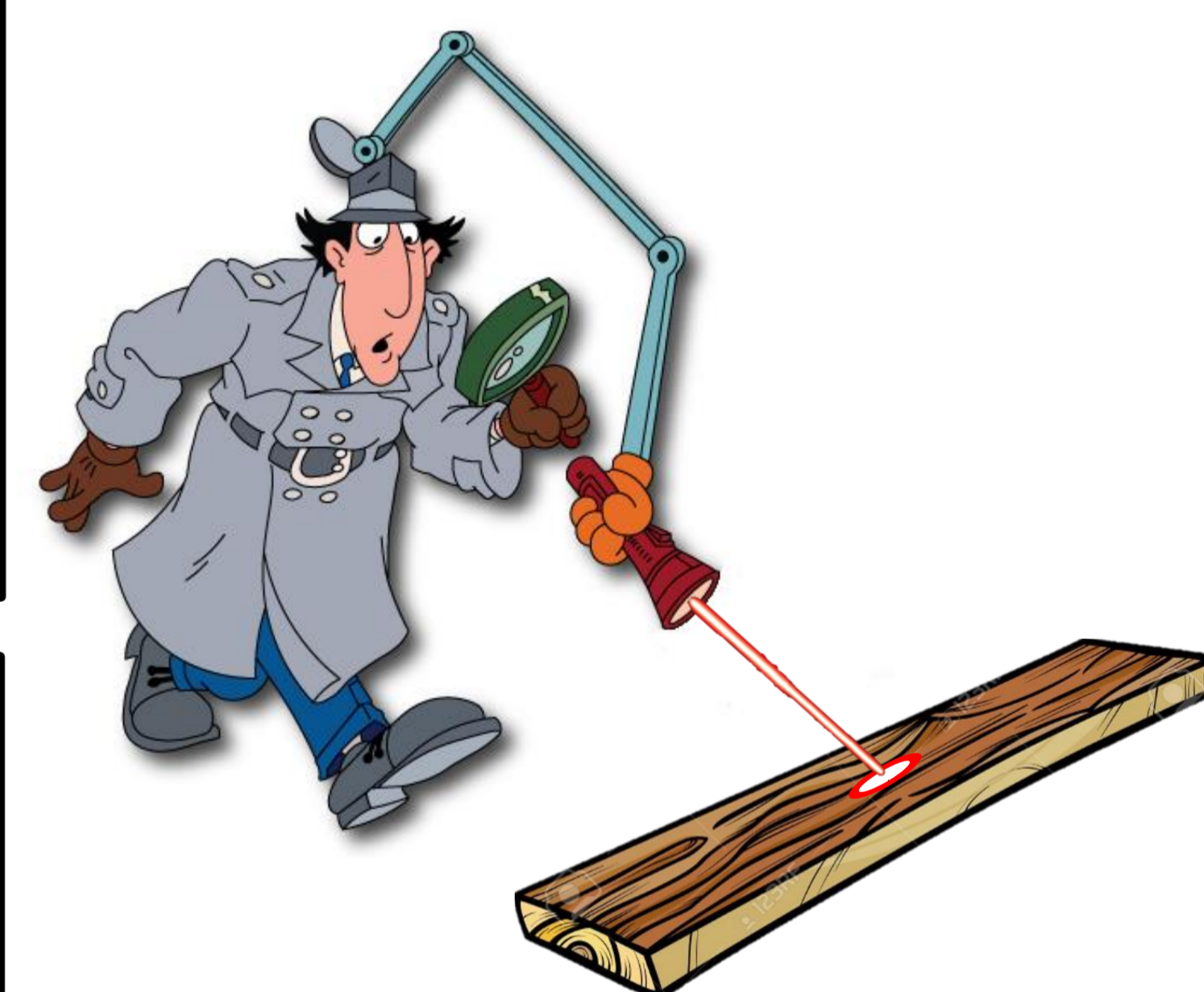


Schéma simplifié de la prise de vue

### 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



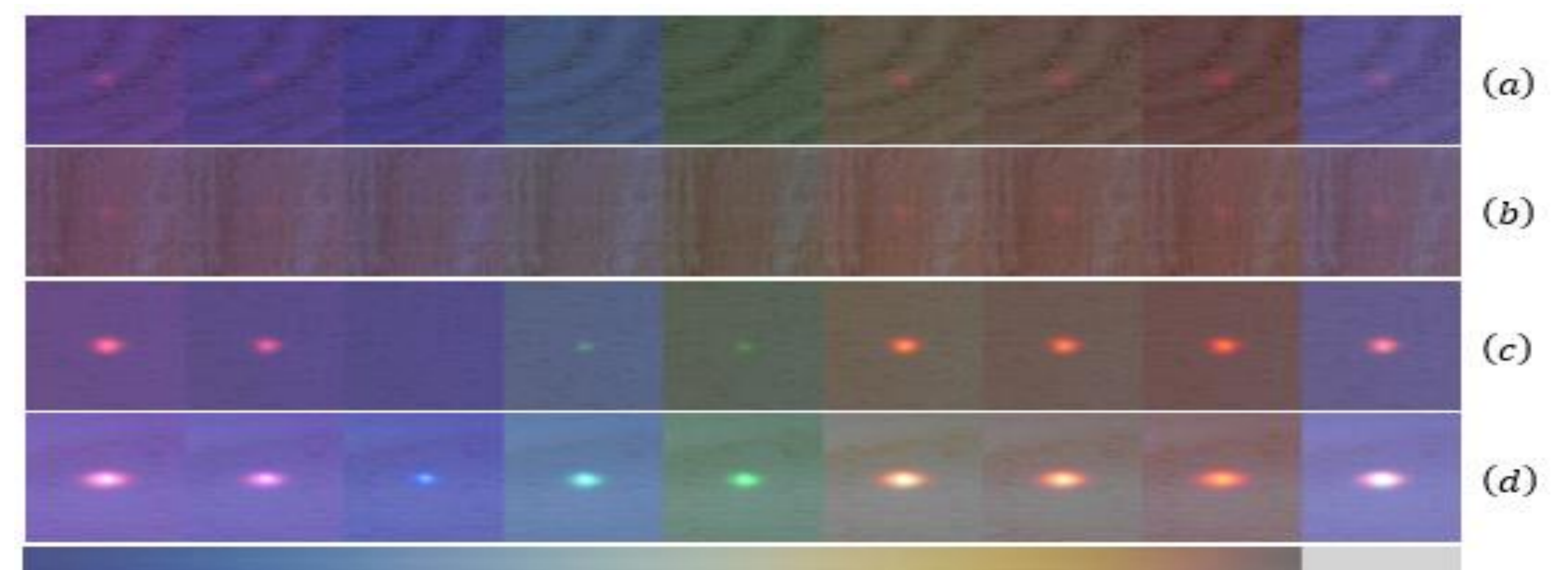
## Objectifs et perspectives

### 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

