

Caractérisation et modélisation de placages pour l'optimisation et l'homogénéisation des propriétés mécaniques de LVL / contreplaqué

Contexte et objectifs

Volonté d'utiliser des matériaux biosourcés dans le domaine des transports pour la transition écologique



Projet WooFHi (Wood/ natural Fiber High homogeneity/ performance) :
Optimisation et durabilité de matériaux hybrides bois/composite à fibres naturelles pour des applications structurales dans le transport

Problématique: Caractériser de manière précise et exacte le comportement mécanique de placages



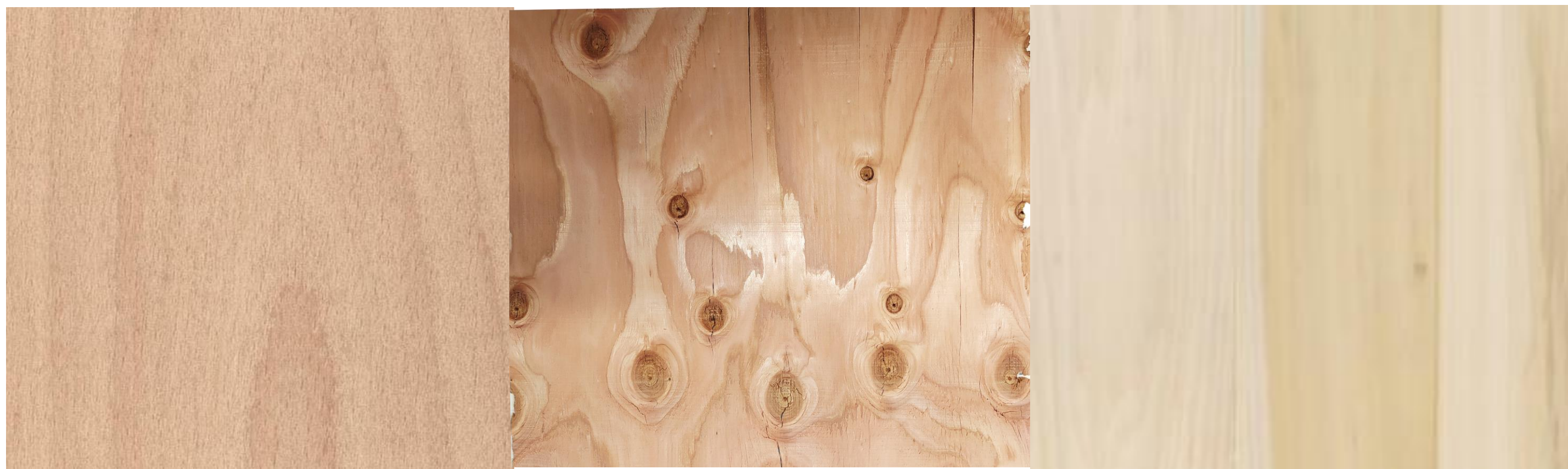
Création de matériaux composites stratifiés aux propriétés mécaniques élevées et homogènes en utilisant les ressources locales de la région Bourgogne Franche Comté

Recours au LVL (lamibois) pour :

- Maîtriser les caractéristiques mécaniques (tri et positionnement des placages)
- Grande stabilité dimensionnelle
- Flexibilité dans les dimensions (épaisseur, surface, ...)

Matériels et méthodes

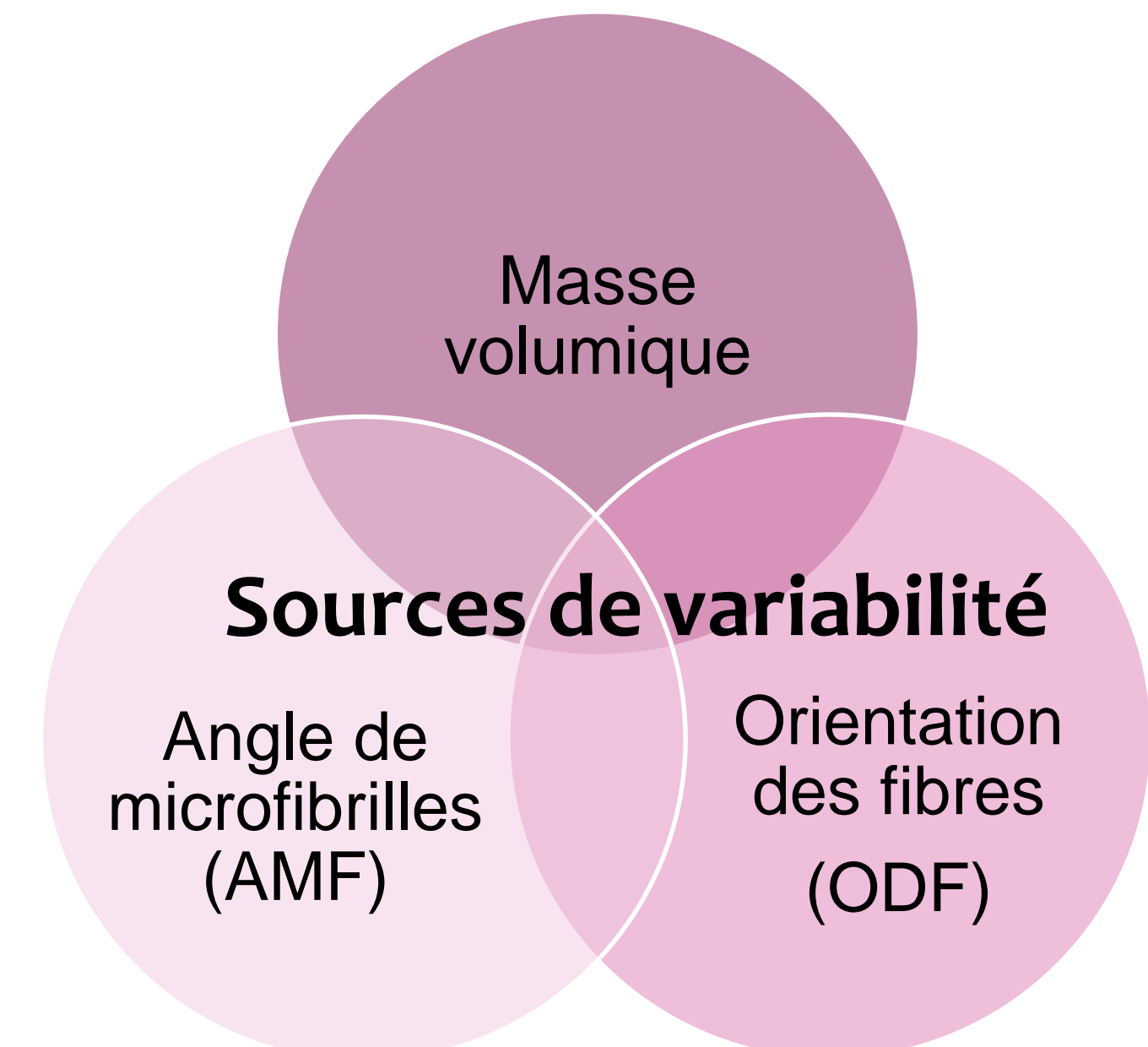
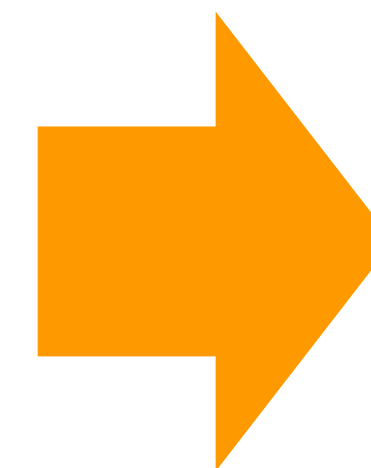
Etude mécanique de placages de hêtre, de douglas et de peuplier



Hêtre

Douglas

Peuplier



1 Partie expérimentale

Cartographie par effet trachéide Joruk

Image obtenue avec le Joruk

Essai Traction

Caractérisation par méthode vibratoire [2]

Masse volumique

$$E(\rho) = E_0 \cdot \left(\frac{\rho}{1000}\right)^{0.7}$$

Facteur d'orthotropie dû à l'orientation des fibres

$$H(\theta) = \frac{E_{90}/E_0}{\sin^2(\theta) + \frac{E_{90}}{E_0} \cos^2(\theta)}$$

Module d'élasticité local

$$E(\rho, \theta)$$

Détermination de l'orientation des fibres

Détermination du module d'élasticité (essai sur du bois sans défaut)

Exemple de cartographie du module d'élasticité [1]

2 Partie modélisation éléments finis 3D : prise en compte des mesures d'ODF et de la densité des placages inconnues : AMF ? Fissures de déroulage ? Angle de plongée des fibres ?

Résultats attendus

- ✓ Mise en place d'un protocole expérimental d'étude d'un placage à l'aide de méthodes destructives et non-destructives
- ✓ Amélioration de la précision et de l'exactitude de la caractérisation mécanique d'un placage
- ✓ Mieux comprendre le poids des différentes sources de variabilités selon les essences

Remerciements et bibliographie

Ce travail est soutenu par le programme « Investissement d'Avenir », projet ISITE-BFC (contrat ANR-15-IDEX-003), et par l'ANR (projet TreeTrace ANR-17-CE10-0016-03).

Bibliographie : [1] J. Viguier, C. Bourgeay, A. Rohumaa, G. Pot, and L. Denaud, "An innovative method based on grain angle measurement to sort veneer and predict mechanical properties of beech laminated veneer lumber" Construction and Building Materials, vol. 181, pp. 146-155

[2] L. Brancheriau and S. Paradis, "Principe de mesure : la méthode BING." 2007. [Online]. Available: <https://agritrop.cirad.fr/576230/>