



## 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/10985/22156>



This document is available under CC BY license

### To cite this version :

Benoît BESSEAU, Robert COLLET, Guillaume POT, Stéphane GIRARDON - Modélisation des déformations au séchage d'avivés de chêne à partir de la mesure de l'orientation des fibres - In: Journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois, France, 2020-11-18 - Actes des 9e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois - 2020

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

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





# Modélisation des déformations au séchage d'avivés de chêne à partir de la mesure de l'orientation des fibres



BESSEAU Benoît<sup>1</sup>, POT Guillaume<sup>1</sup>, GIRARDON Stéphane<sup>1</sup>, COLLET Robert<sup>1</sup>, LETOURNEAU Roger<sup>1</sup>



<sup>1</sup>LaBoMaP, Arts et Métiers, Rue Porte de Paris 71250 Cluny, France  
Contact : benoit.besseau@ensam.eu

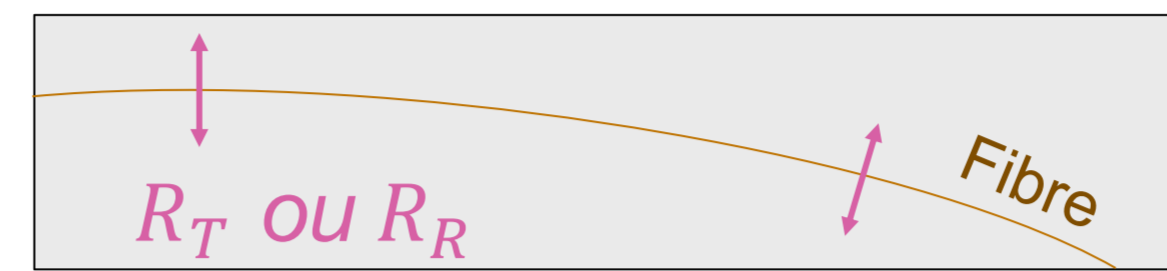


## Contexte et problématique



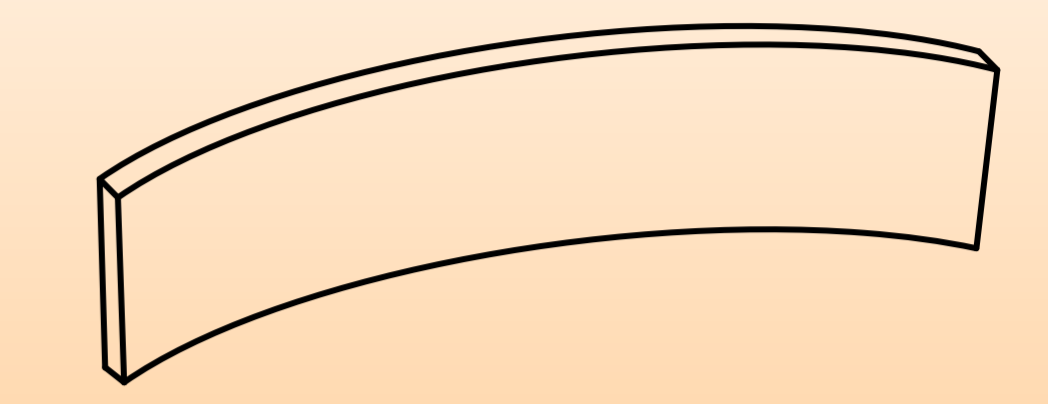
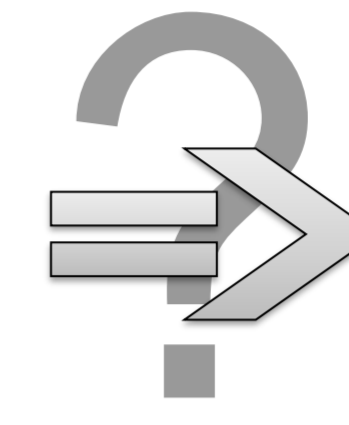
Étude de l'intégration en 1<sup>ère</sup> transformation de l'information d'orientation des fibres

- Détection de défauts
- Modélisation des déformations de séchage
- Amélioration du procédé d'aboutage



Hétérogénéité des retraits dimensionnel au séchage  
 $R_T > R_R \gg R_L$

Variations de l'orientation des fibres dans un avivé

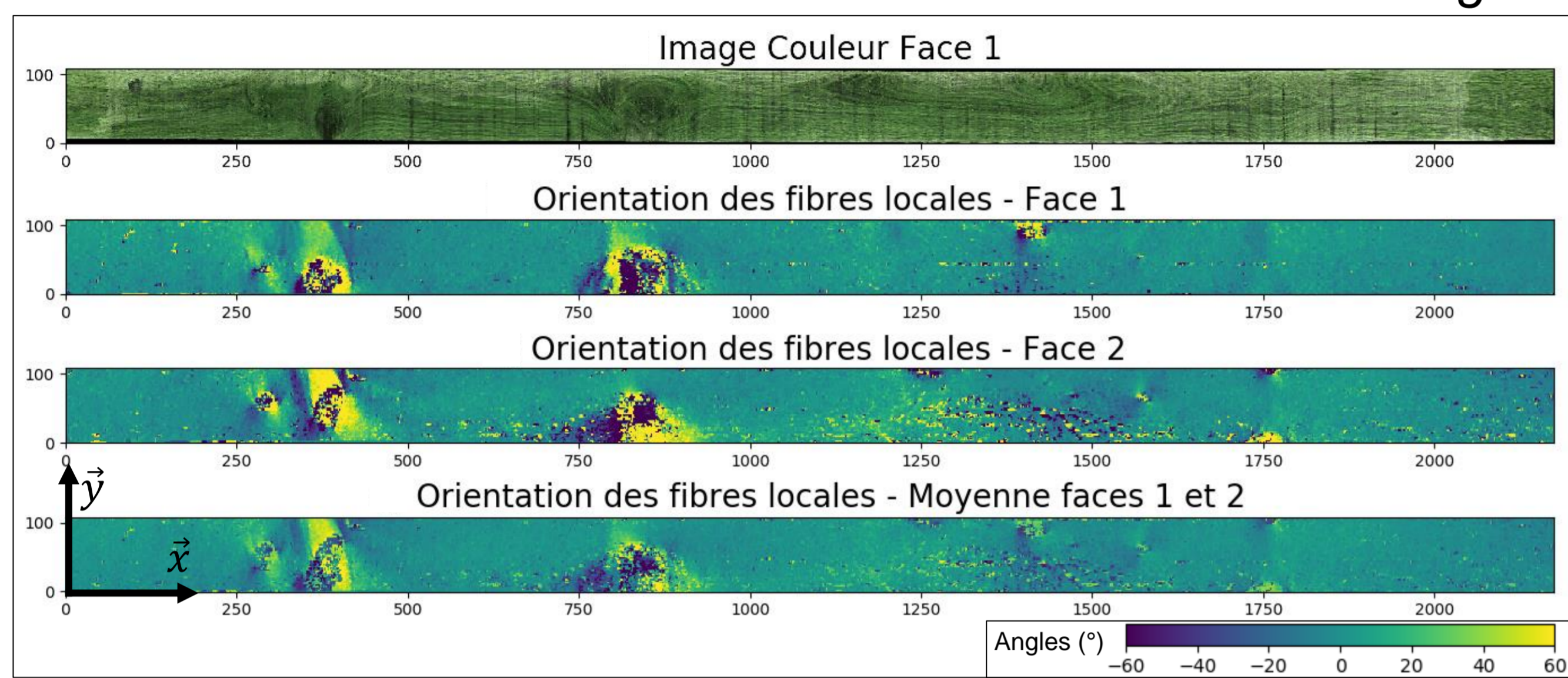


Prédiction du voilement longitudinal de rive

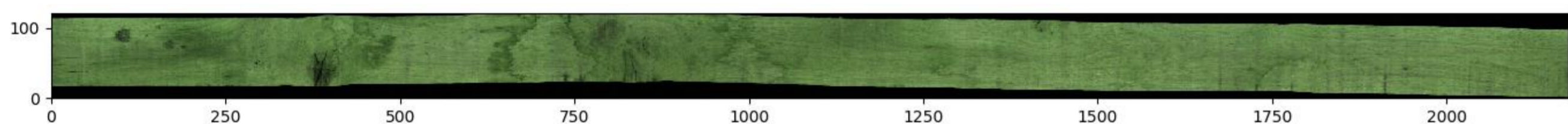
## Matériels et méthodes

### Protocole expérimental :

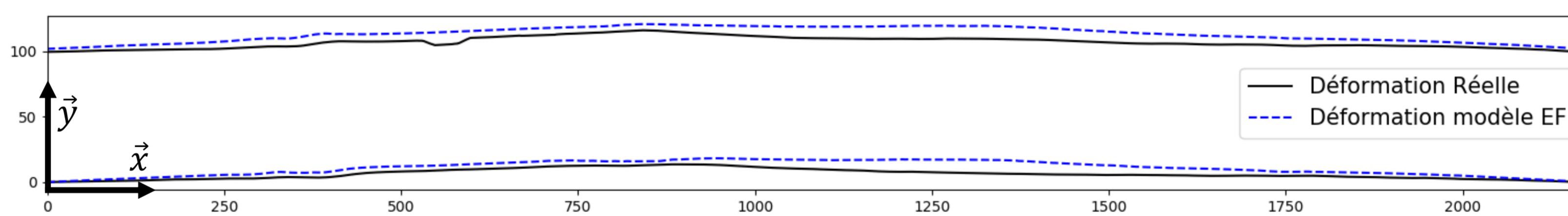
Mesure de l'orientation des fibres sur 8 avivés frais de sciage



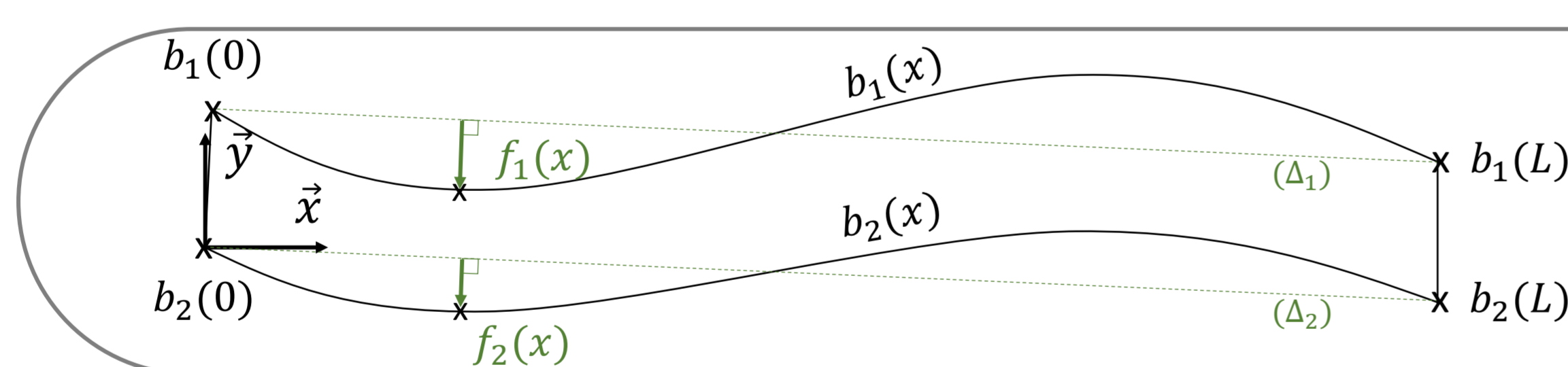
Séchage à 10 %H



Mesure du voilement



Calcul de la flèche

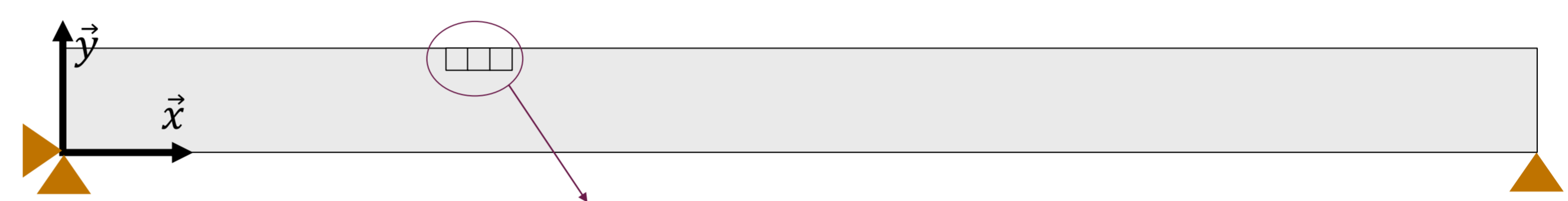


### Modèle éléments finis (Cast3M19) :

Modèle élastique linéaire

Débit	$E_x$ (GPa)	$E_y$ (GPa)	$G_{xy}$ (GPa)	$\mu_{xy}$	$R_x$ (%/H%)	$R_y$ (%/H%)
Dosse (LT)	14.0	1.01	1.1	0.428	0.01	0.32
Quartier (LR)	14.0	2.28	1.2	0.369	0.01	0.15

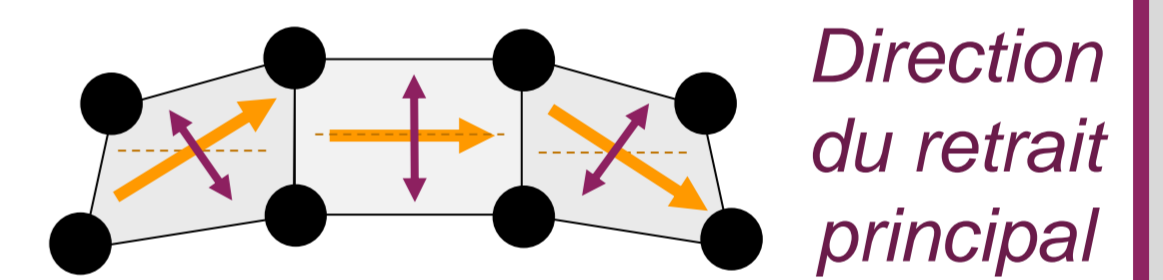
Source : Kretschmann D. E. (2010). Wood handbook, chapter 05: mechanical properties of wood. Forest Products Laboratory, Department of Agriculture Forest Service, Madison, Wisconsin, USA 00



Éléments QUA4

Calcul des propriétés locales en fonction de l'angle de fibre  $\alpha$

Variation humidité du PSF à 10% $H$

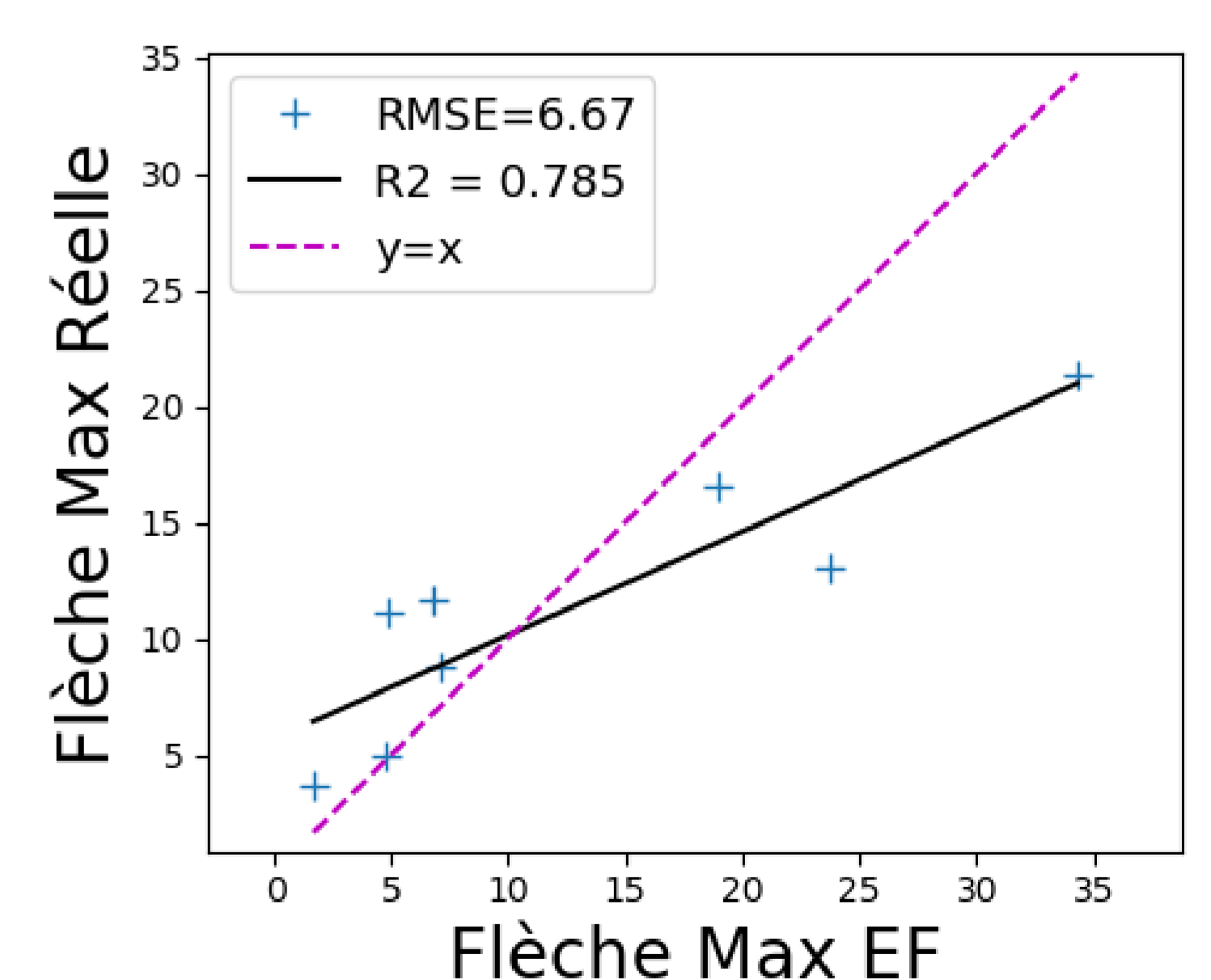
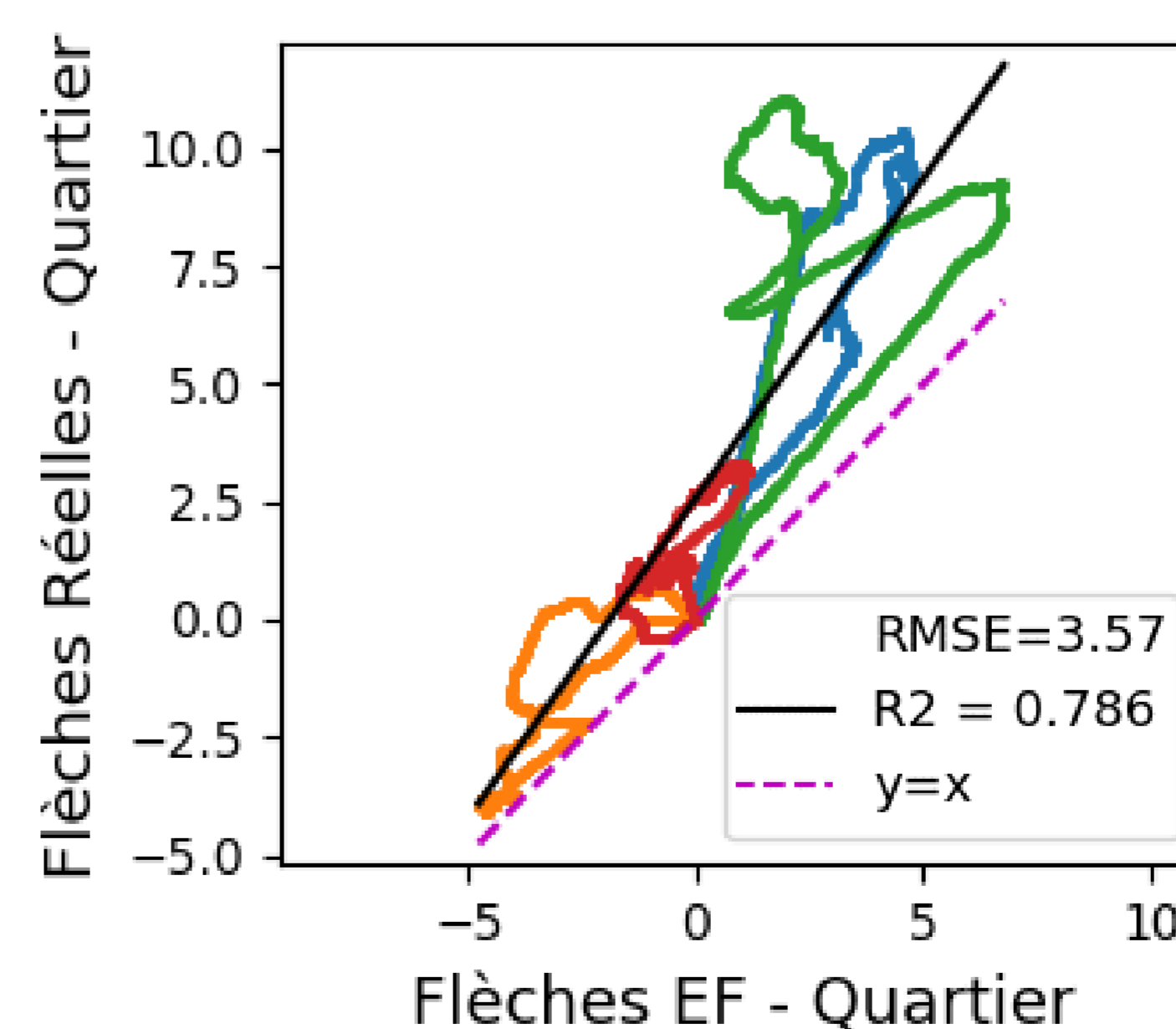
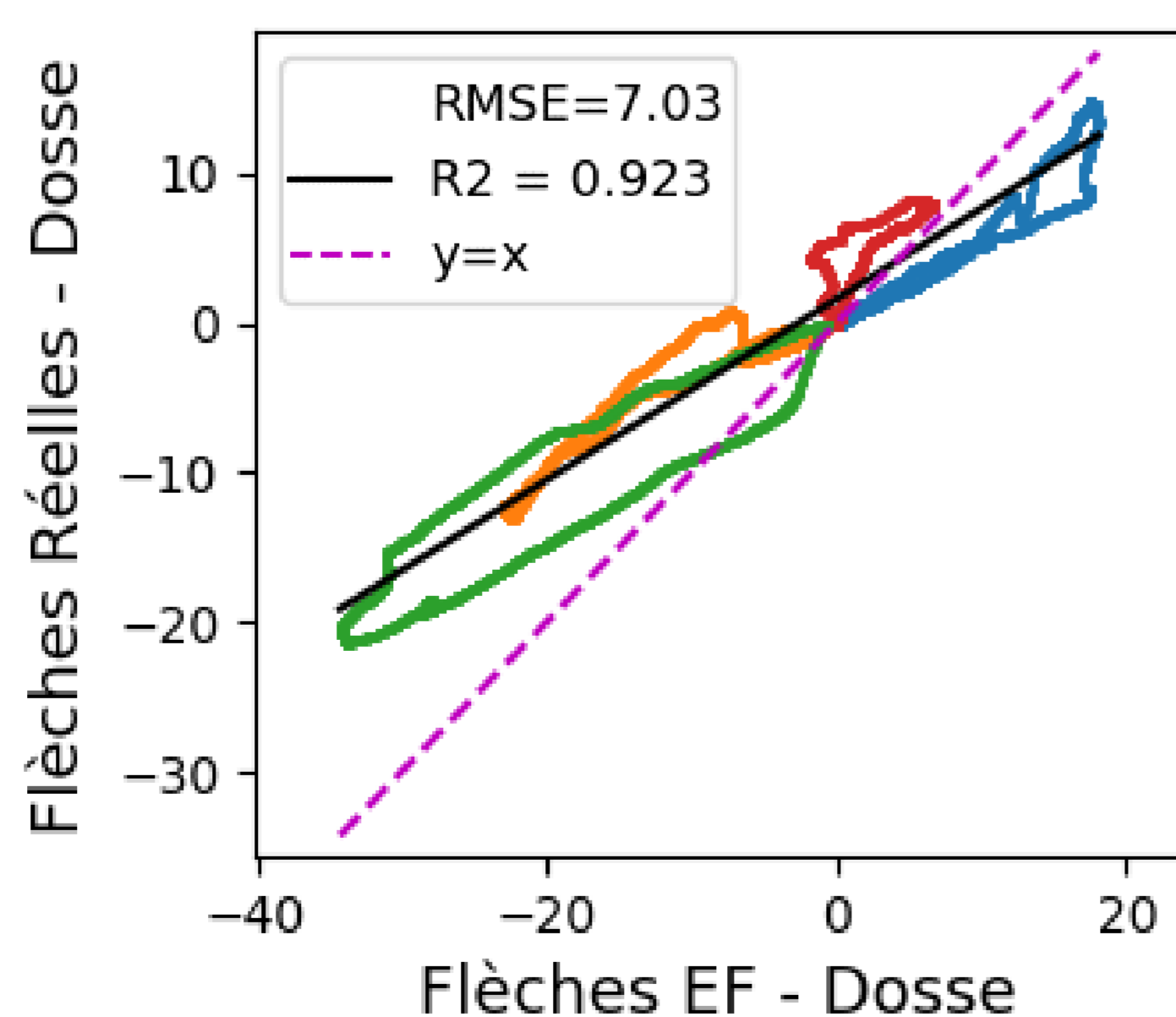


Direction du retrait principal

Calcul de la déformée

## Résultats

Comparaisons entre les simulations et les mesures réelles



## Conclusions et perspectives

- ✓ Le modèle permet une prédiction correcte du voilement longitudinal de rive.
- ✓ L'orientation des fibres est bien un paramètre clé des déformations au séchage.

- ✓ Cette approche permet la modélisation des déformations de séchage en tenant compte des nœuds.

→ À suivre : calcul des retraits par avivé, retrait propre aux nœuds.

## Remerciements

Ces travaux ont été possibles grâce aux soutiens financiers du Groupe Ducerf, de l'ANRT, de l'ADEME et du Conseil Régional de Bourgogne Franche Comté.