

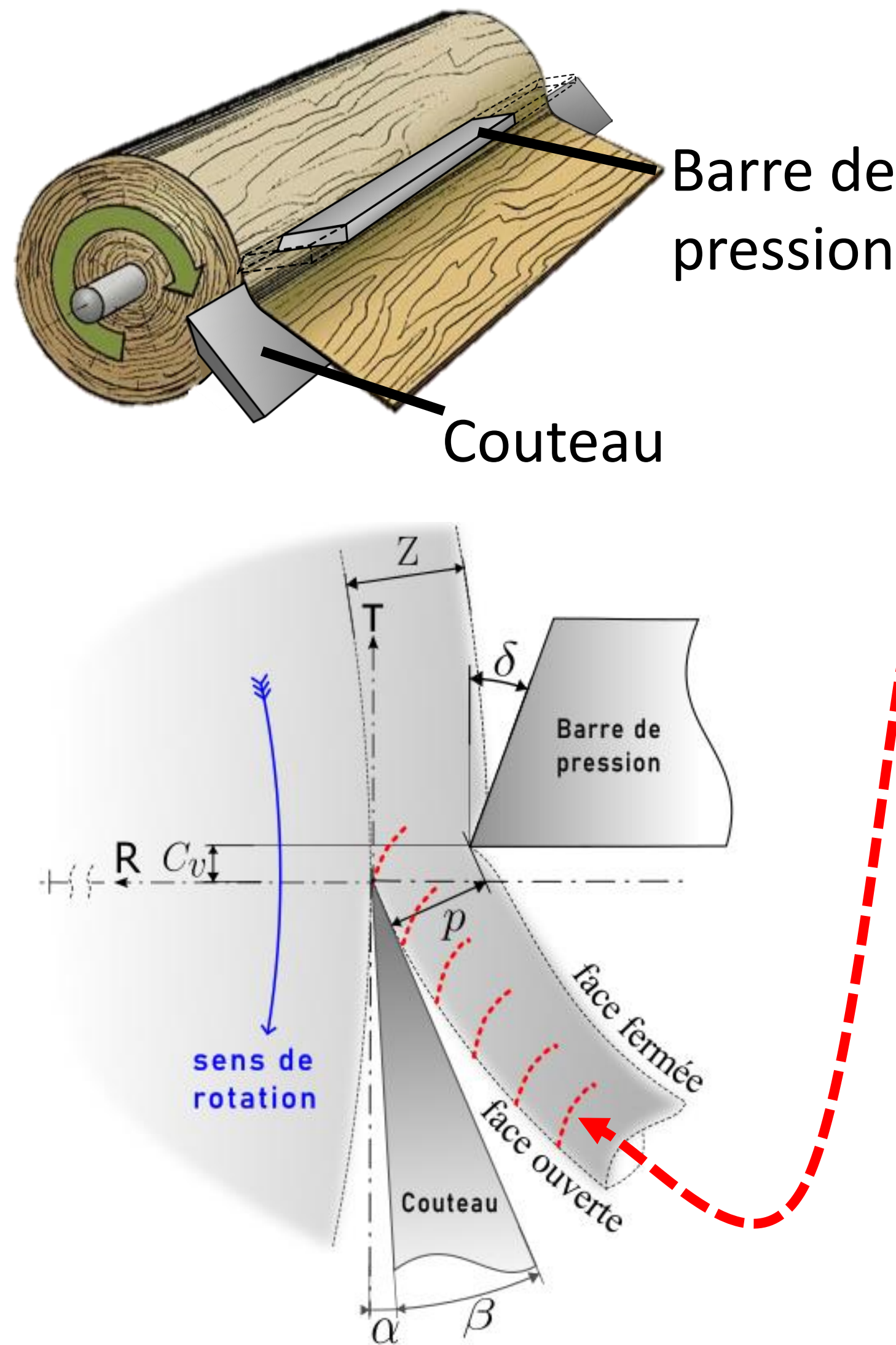
Contexte et problématique

Feuillus CHOC
Valorisation de 5 essences de bois feuillus par déroulage

- Charme
- Chêne rouge
- Chêne pubescent
- Robinier
- Grand érable

➤ Détermination des paramètres de coupe

- Etude des propriétés mécaniques des placages et des produits collés



Rôle de la barre de pression :

- Limiter la fissuration et améliorer l'état de surface

Compression faible :

- ✓ Efforts faibles → faible couple d'entraînement
- ✗ fissuration profonde et placages rugueux

Compression forte :

- ✓ Fissuration moins profonde et meilleur état de surface
- ✗ Risque de patinage des broches entraînant le billon et plus fortes déformations au séchage

Z	Avance par tour (épaisseur du placage souhaité)
α	Angle de dépouille
β	Angle de taillant
C_v	Cote verticale ($C_v = 0,3 \times p$)
p	Passage
δ	Angle d'entrée

➤ Problématique :

Appliquer une **méthode systématique** de choix des **paramètres géométriques de déroulage** pour plusieurs couples essence/épaisseur

➤ Paramètres :

- Paramètres fixés selon les règles métiers
- Paramètres à déterminer

➤ Contraintes :

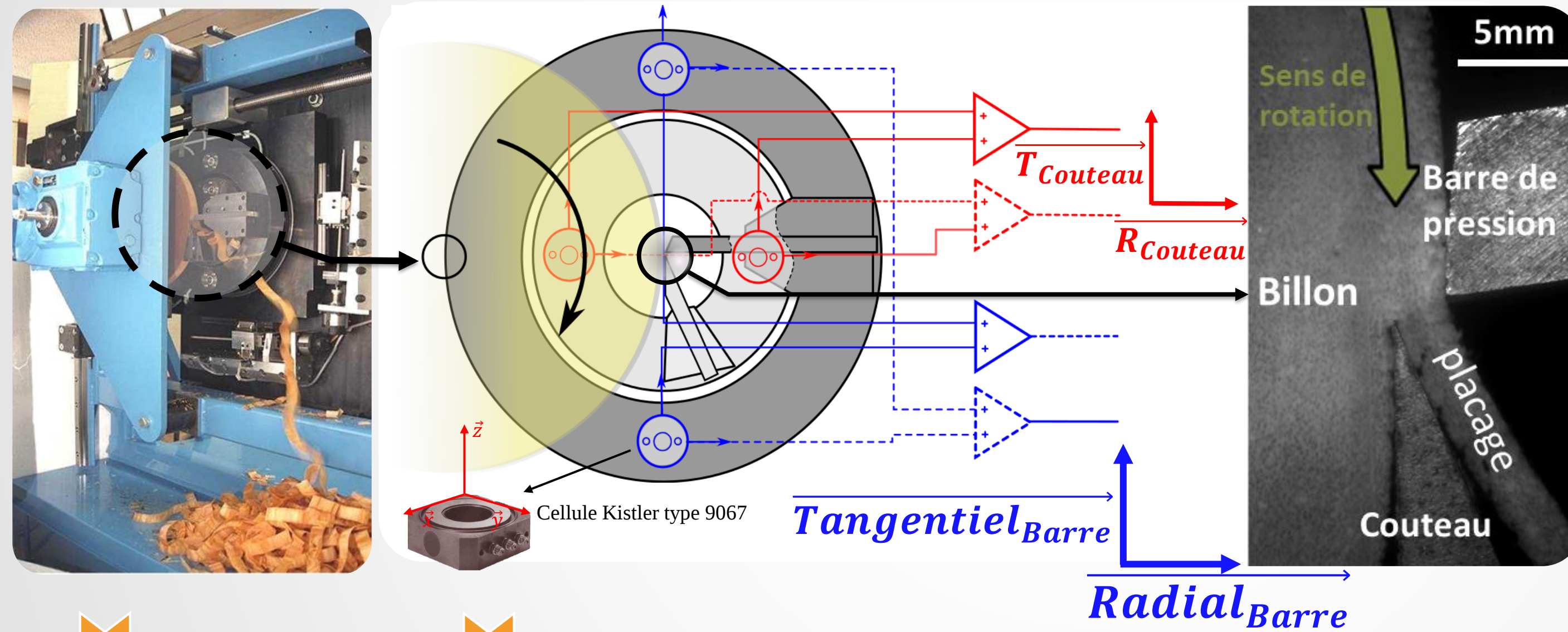
Nombre important de modalités à tester avec une ressource limitée

Matériel et méthodes

1. Prédétermination des réglages en micro-déroulage sur des disques de bois : Micro-dérouleuse expérimentale (J-C Butaud, 1996)

Réglage recherché

Angle de dépouille minimal assurant un déroulage stable (efforts radiaux constants légèrement négatifs = plongée du couteau en matière)



Les modalités :

- 4 essences (campagne sur l'érable à venir) (étuvé 48 h par trempage à 55 °C)
- 2 épaisseurs : 1,2 mm et 3,1 mm
- 3 taux de compression : 5%, 10%, 15%
- 4 répétitions par modalités :
- 1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} filmées à 250 Hz → mesure in situ des surépaisseurs et des longueurs de contact
- 4^{ème} filmée à 1000 Hz → visualisation fissuration et état de surface à l'angle de dépouille choisi

2. Application des réglages sur la dérouleuse industrielle



- Application des résultats obtenus en micro-déroulage
- Si déséquilibre des efforts radiaux : ➔ Adaptation de l'angle de dépouille
- Si fissuration ou rugosité du placage trop importante : ➔ Adaptation du taux de compression

Les modalités : nombre de billons variable en fonction des essences

Objectif : même proportion de placage de 3,1 mm pour toutes les essences

Nombre de billons déroulés et de placages obtenus par essence et par épaisseur								
	Charme		Robinier		Chêne rouge		Chêne Pubescent	
	billons	placages	billons	placages	billons	placages	billons	placages
1,2 mm	2	278	2	66	1	60	2	141
3,1 mm	6	238	4	57	2	54	4	93

Comparaison des résultats entre les deux machines

Mesure optique de la fissuration SMOF (Paubicki et al. (2010))

Caractéristiques des fissures :

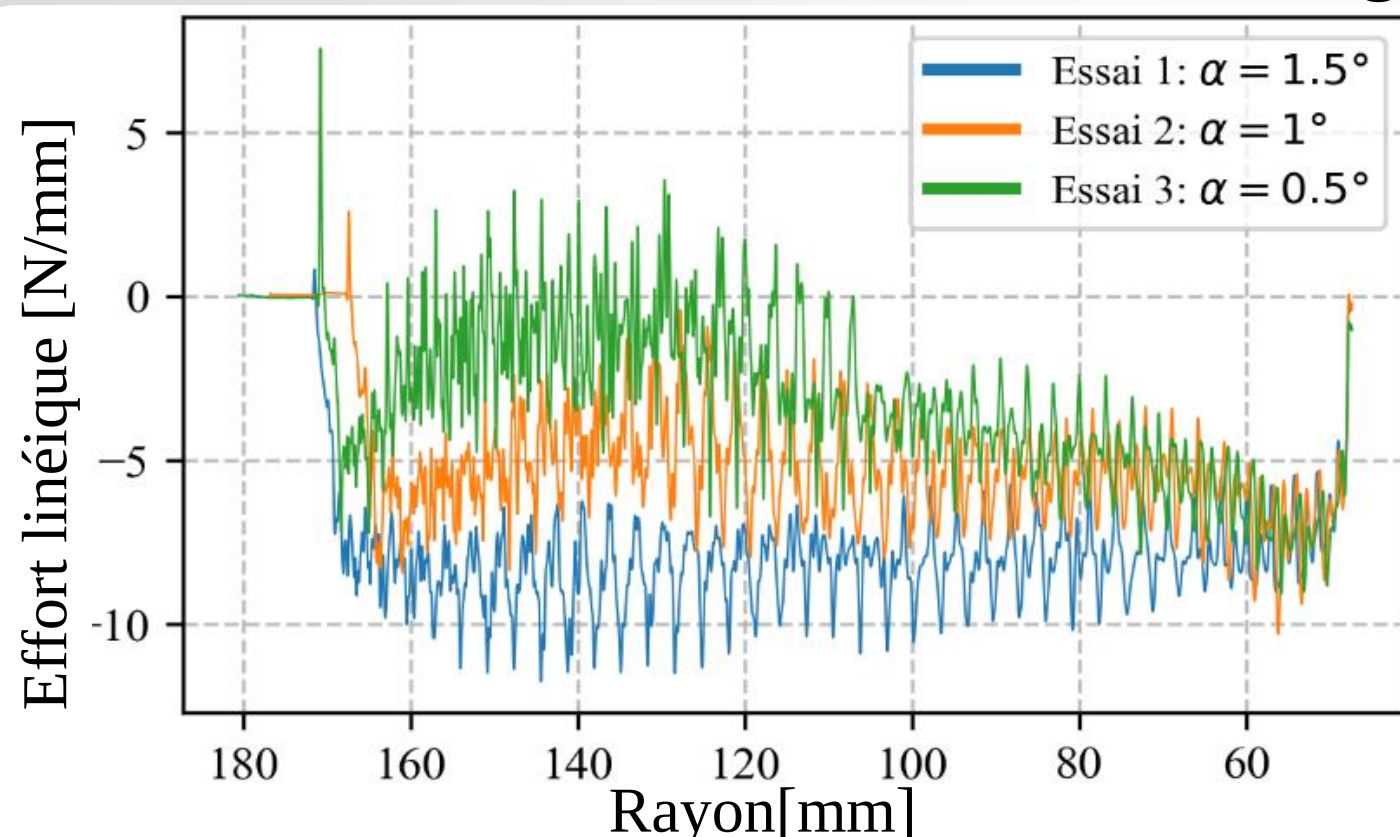
- Espacement
- Profondeur

Efforts linéiques sur les outils :

- Efforts linéiques sur la barre et le couteau pour des réglages identiques
- Angle de la résultante des efforts de coupe

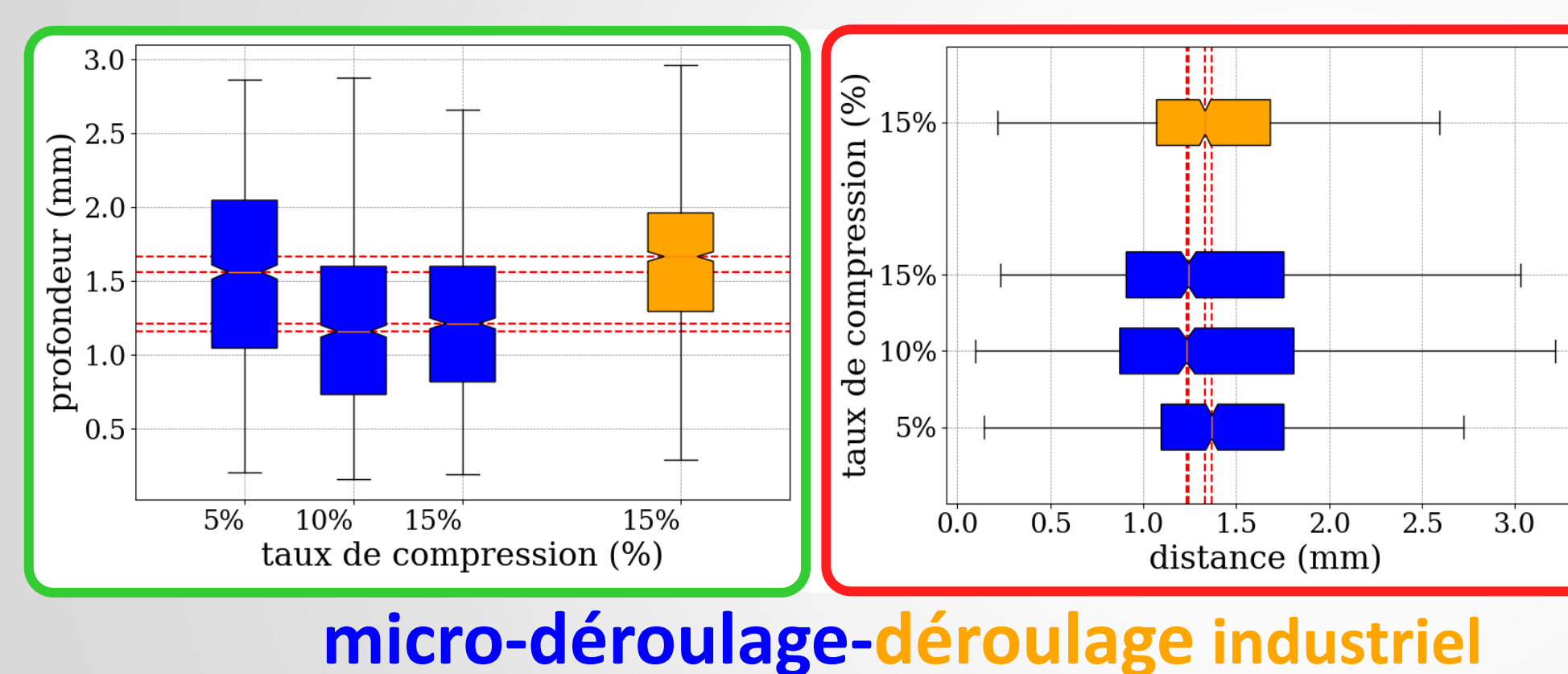
Résultats et conclusions

Efforts radiaux entre 3 essais de déroulage en variant l'angle de dépouille



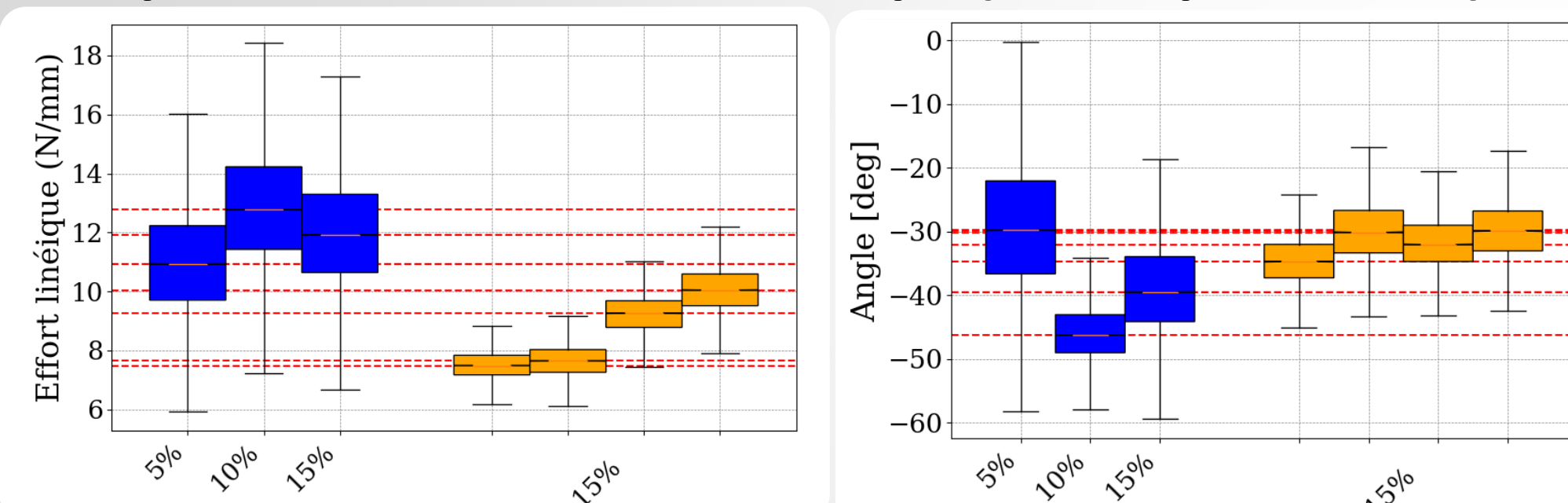
- $\alpha = 0,5^\circ$: inversion des efforts radiaux
- $\alpha = 1^\circ$: même phénomène, amplitude plus faible
- $\alpha = 1,5^\circ$: stabilité des efforts en régime établi
- plus petit angle assurant des efforts radiaux stables ➔ angle retenu

Comparaison des fissures (chêne rouge)



- Diminution de la profondeur de fissuration uniquement entre 5 et 10% en micro-déroulage
- Fissuration plus profonde sur la machine industrielle
- Fissuration machine industrielle à taux de pression 15% similaire à celle de la micro-dérouleuse à 5%

Comparaison des efforts de coupe (chêne pubescent)



- La résultante des efforts de coupe en moyenne plus élevée en micro-déroulage qu'en déroulage (et dispersion plus importante)
- Direction des efforts de coupe à 5% de pression en micro-déroulage similaires à ceux à 15% en sur la dérouleuse industrielle

Conclusions et perspectives :

- Dépouilles en micro-déroulage adaptées pour les diamètres importants en déroulage industriel. Pas de variation de l'angle de dépouille en micro-déroulage, à déterminer sur la dérouleuse industrielle.
- La comparaison entre les efforts sur la barre à venir

Remerciements

Cette étude est menée dans le cadre du projet Feuillus CHOC « Valorisation des feuillus en construction par une approche holistique, collaborative et entrepreneuriale » (2023-2027). L'ADEME est remerciée pour son soutien financier (Grant N°2282D0474-A)