

Modélisation du comportement mécanique local du bois de charme

Contexte et problématique

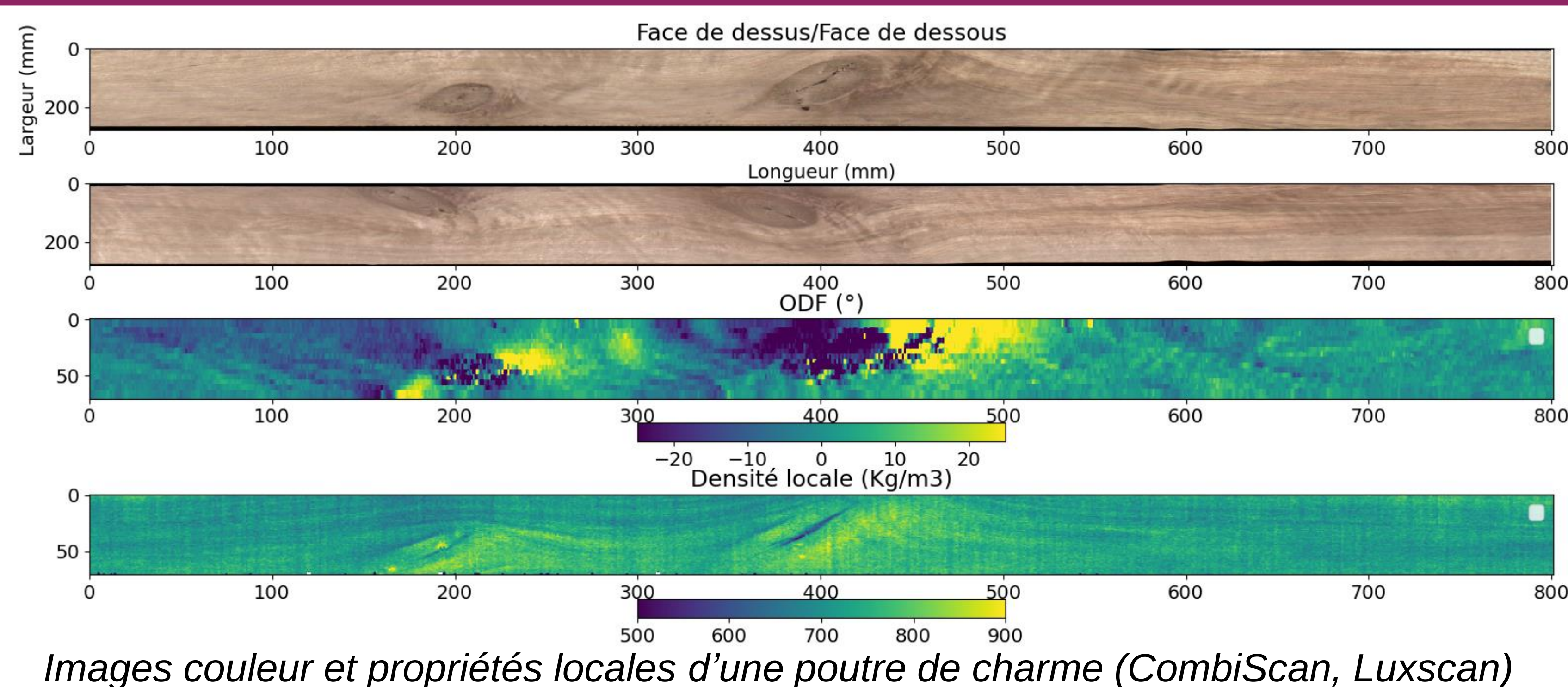
Projet Feuillus CHOC → Valorisation des essences feuillues secondaires pour la construction : cas du bois de charme

➤ Caractérisation et modélisation du comportement mécanique du bois de charme (MoE et MoR)

➤ Influence des propriétés locales sur le comportement mécanique

Modèle analytique tenant compte des propriétés locales

Comparaison entre résultats expérimentaux et propriétés des échantillons

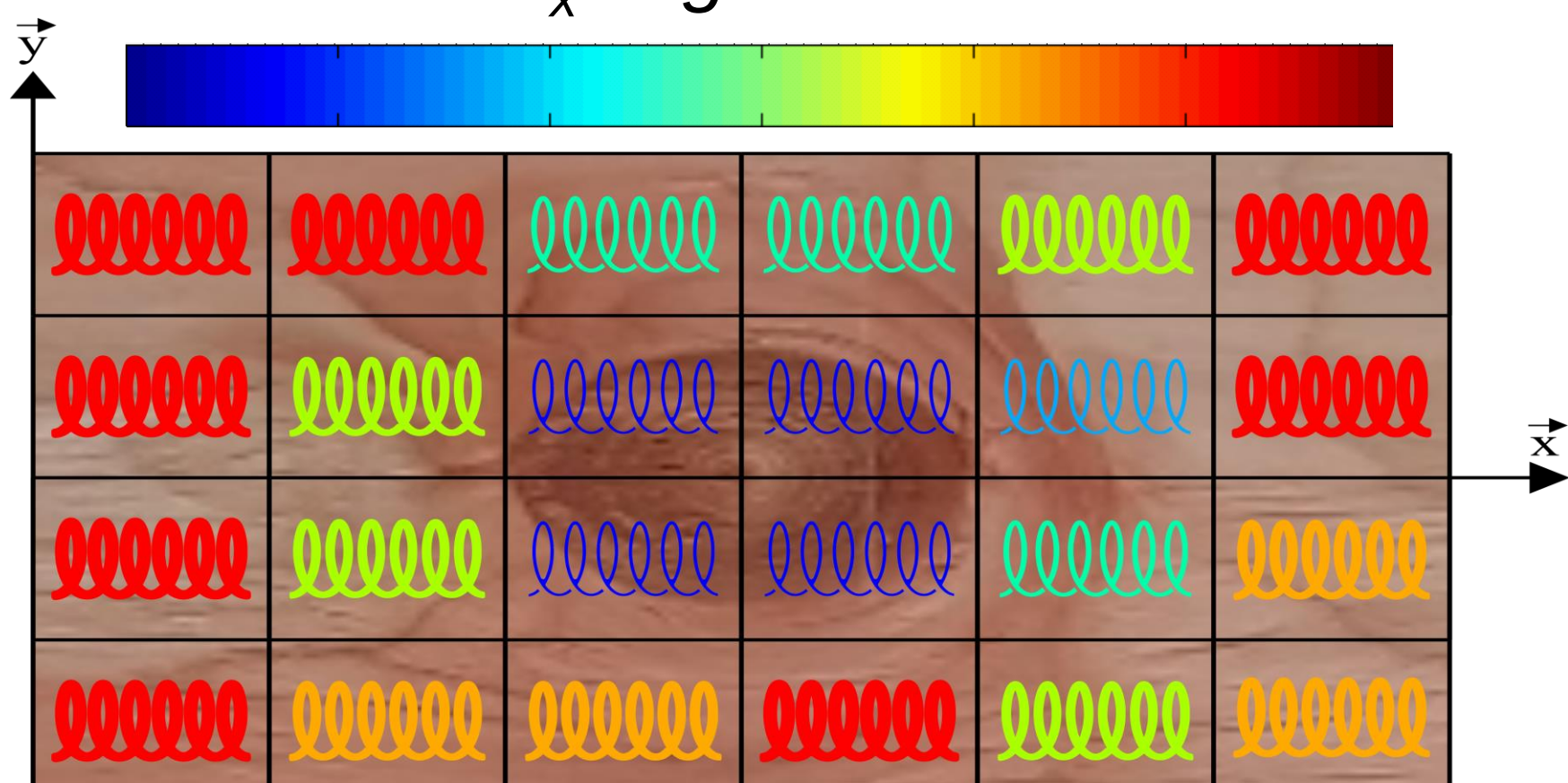


Images couleur et propriétés locales d'une poutre de charme (CombiScan, Luxscan)

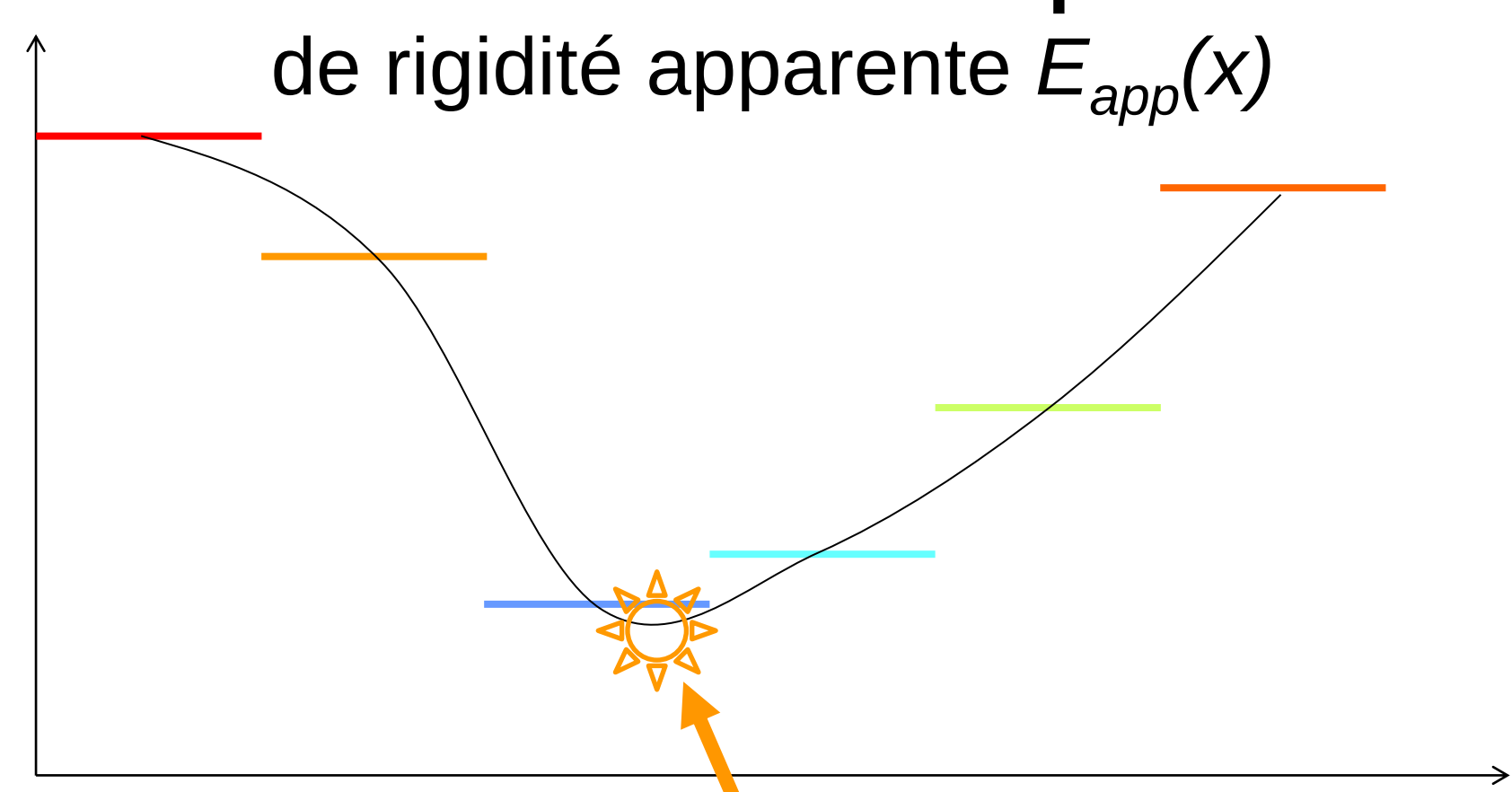
Matériels et méthodes

Modèle analytique

→ E_x augmentant →

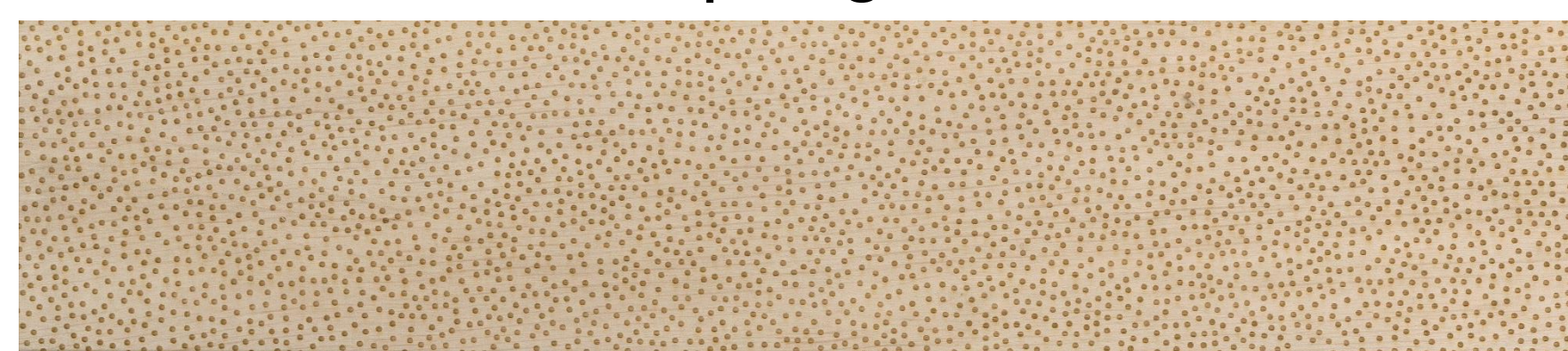


Profil caractéristique de rigidité apparente $E_{app}(x)$



Point faible, valeur prédictive de la rupture :
[1] ont obtenu un $R^2 = 0,49$ entre cette valeur prédictive et la résistance en traction du bois de chêne

Moucheti par gravure laser



Moucheti par sérigraphie

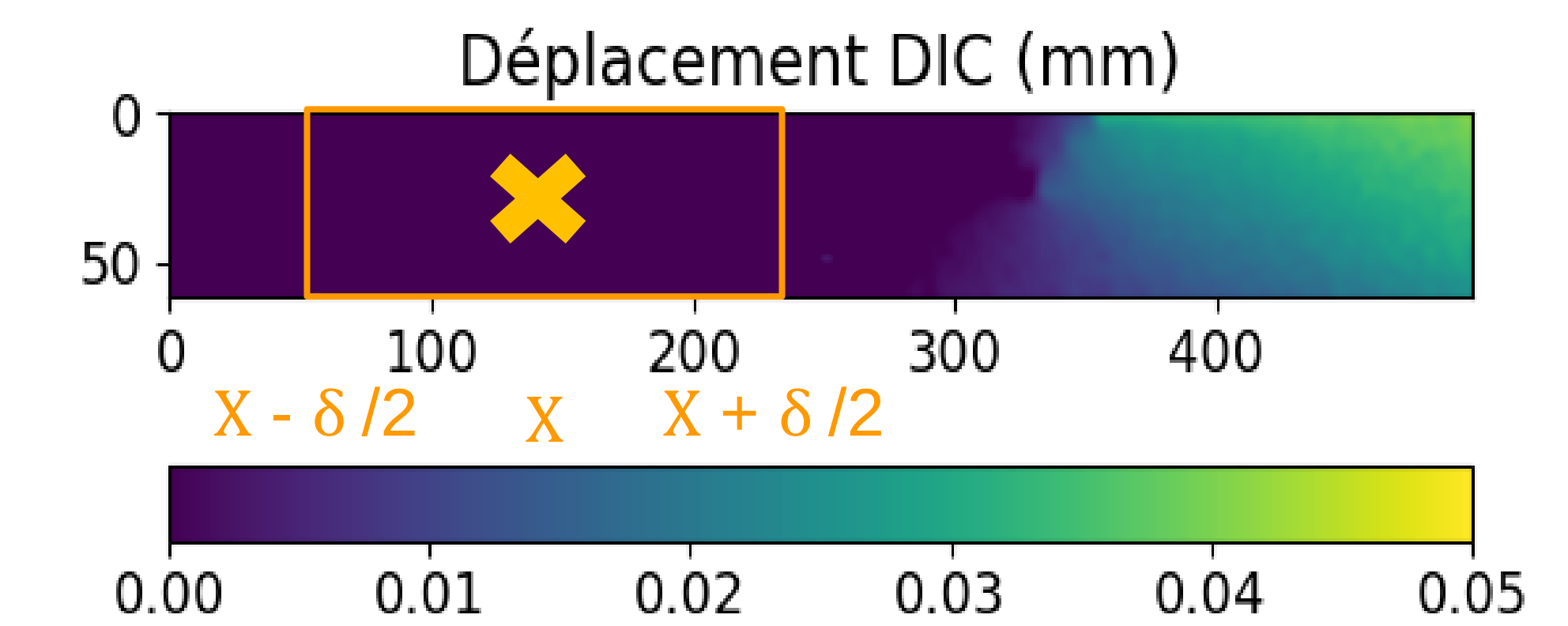
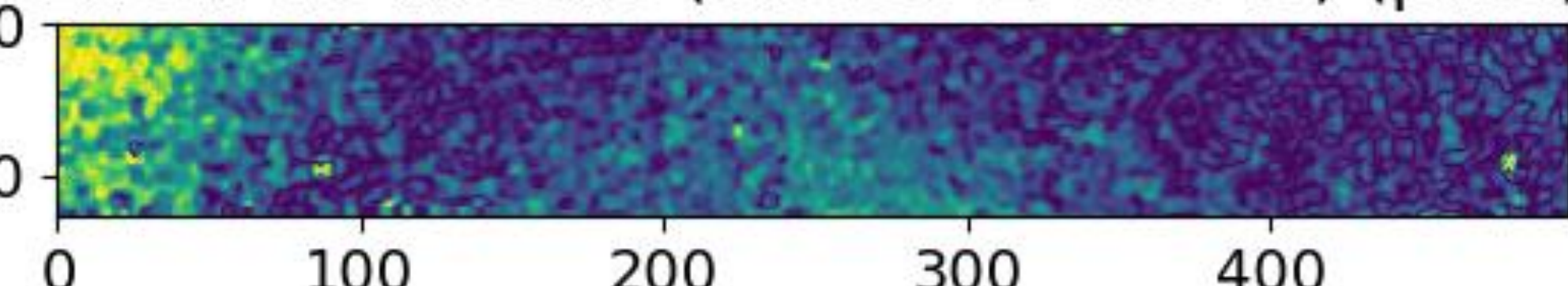


Essai de traction d'échantillons de $800 \times 70 \text{ mm}^2$ sur machine d'essai ZWICK



Traitement des essais expérimentaux

Erreur de mesure (0.0053 ± 0.0043) (pixel)

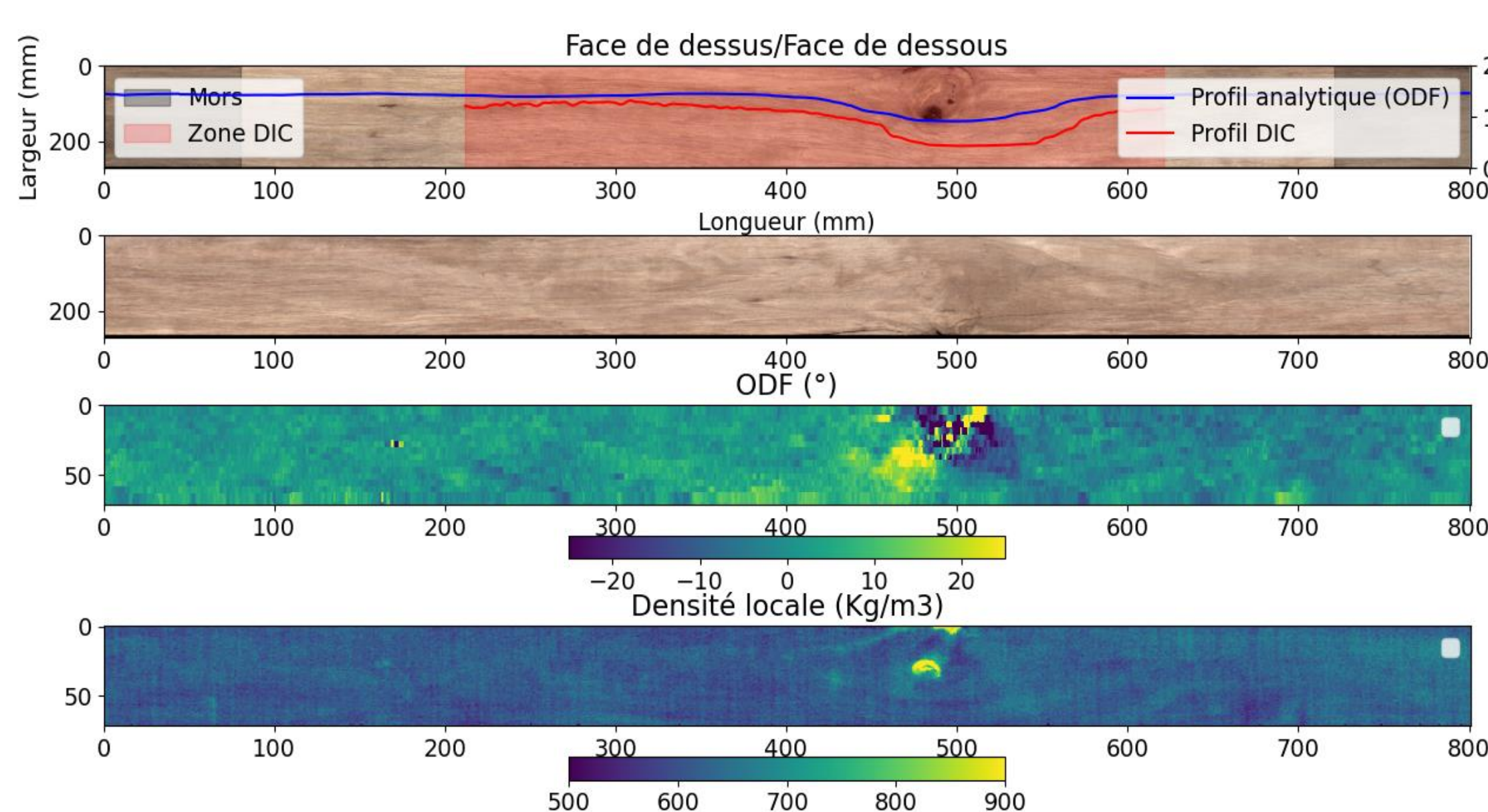


$$\triangleright u(X) = \frac{1}{(h-1)-1+1} \int_1^{h-1} u(X, Y_i) dy$$

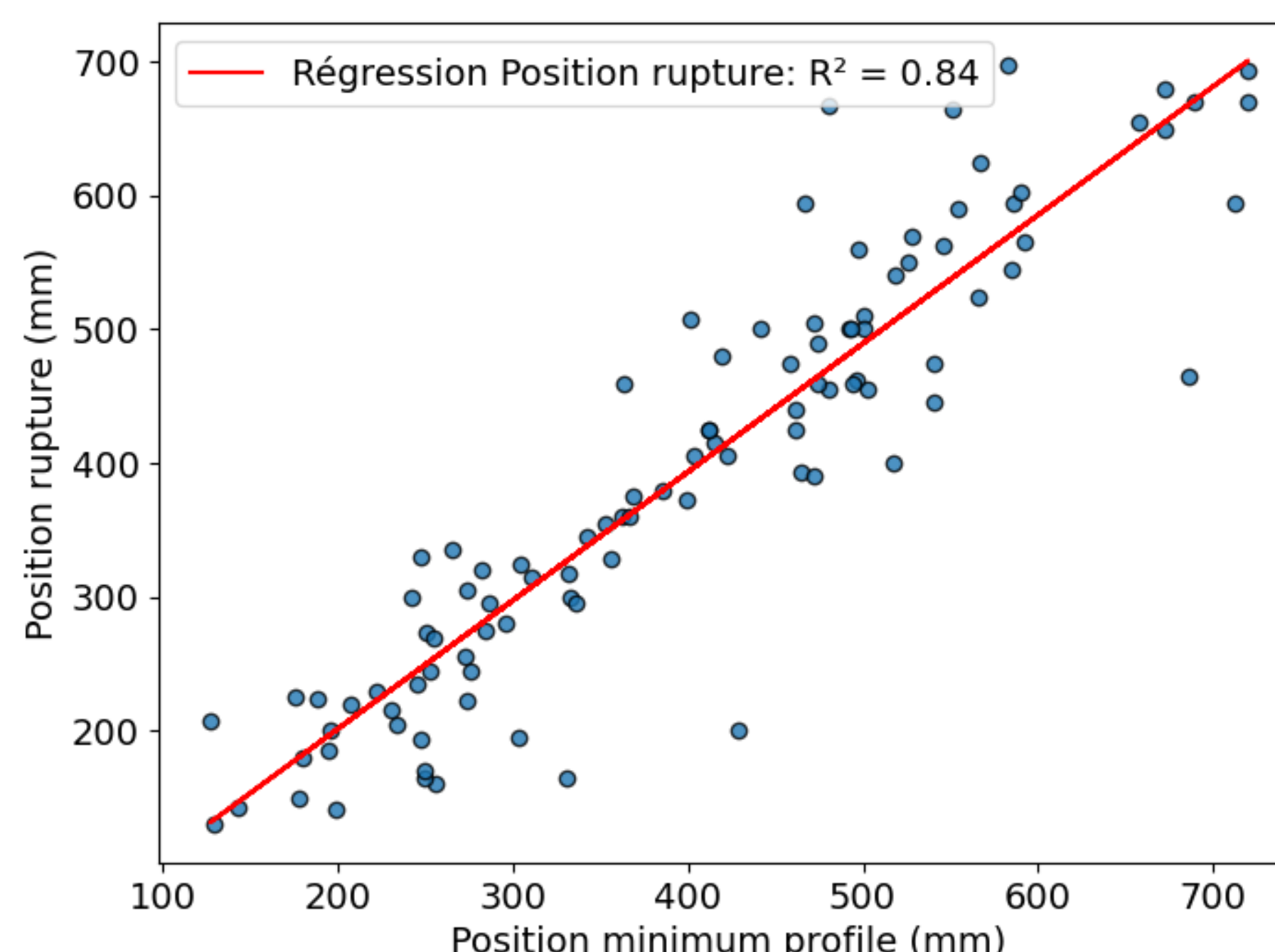
$$\triangleright \varepsilon_{xx}(X) = \frac{u(x + \delta/2) - u(x - \delta/2)}{5h}$$

$$\triangleright \text{MoE}(X) = \frac{0,4F_{\max} - 0,1F_{\max}}{S[\varepsilon_{xx,40\%F_{\max}}(X) - \varepsilon_{xx,10\%F_{\max}}(X)]}$$

Résultats

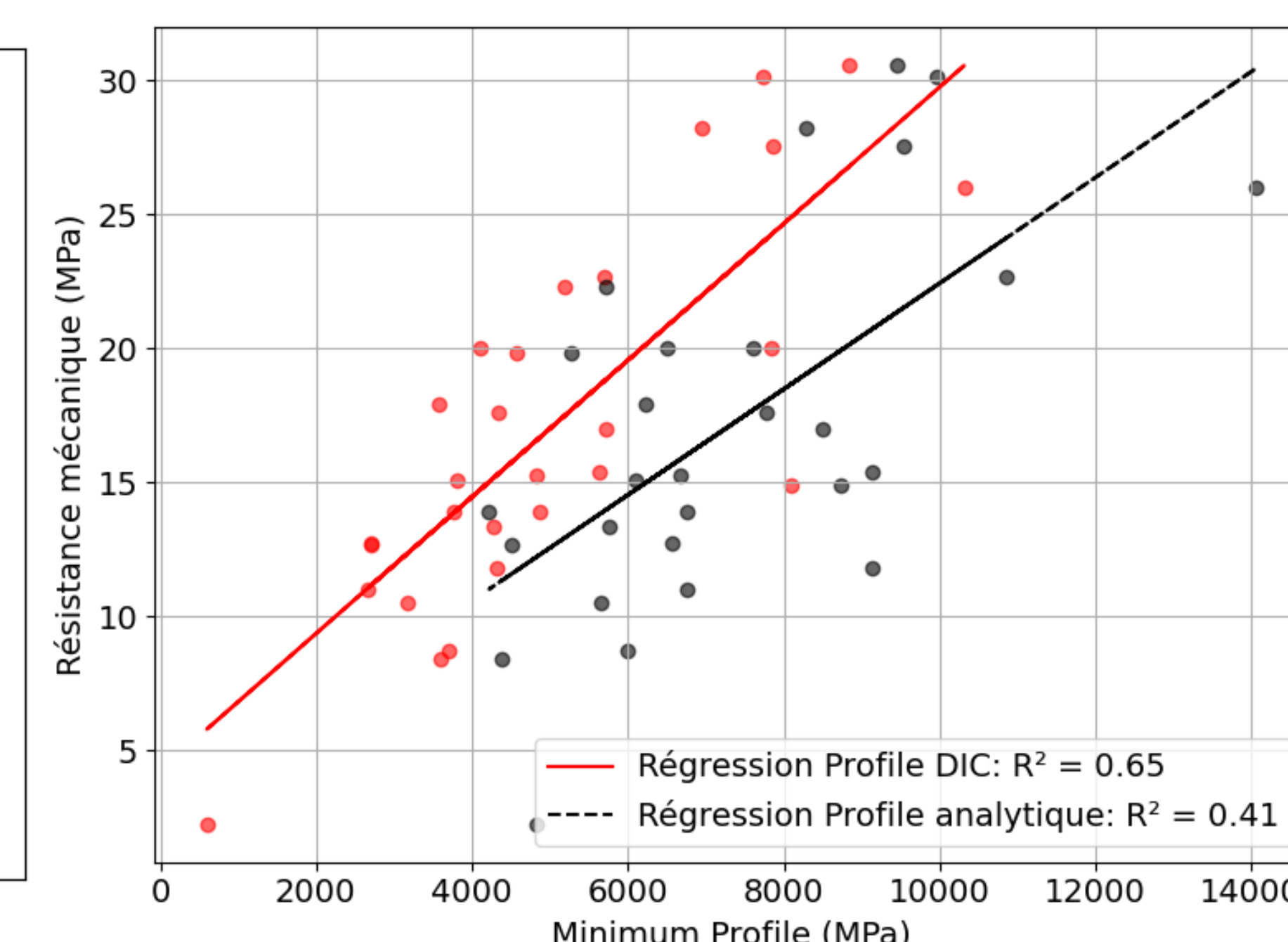


Superposition qualitative entre le profil analytique et le profil DIC dans la zone DIC (zone vue par les caméras) → le modèle analytique décrit bien le comportement réel de l'éprouvette



La méthode du minimum de profile (pour ces données expérimentales) permet d'atteindre un bon niveau de prédiction de la rupture

→ À suivre : Optimisation des paramètres d'entrée du modèle analytique pour converger vers les résultats expérimentaux



Remerciements et bibliographie

Ce projet est en collaboration avec FCBA et est soutenu financièrement par l'ADEME et l'Union Européenne au travers du projet de recherche Feuillus CHOC (Grant N°2282D0474-A), dont le but est de valoriser les essences feuillues secondaires dans la construction.

[1] Guillaume Pot, Joffrey Viguié, Benoît Besseau, Jean-Denis Lanvin, and Didier Reuling. Modelling tensile mechanical properties of oak timber from fibre orientation scanning for strength grading purpose. In 11th Hardwood Conference, Sopron, Hungary, May 2024. C-ACTI-COM