

## Introduction :

Plus de 60% de la production mondiale de bois est utilisée dans l'industrie du papier, de l'emballage et de la bioénergie (bois de chauffe et bioéthanol) (Ramage *et al*, 2017). Seule la fraction polysaccharidique (cellulose et hémicelluloses) du bois présente un intérêt dans la production de pâte à papier et de bioéthanol. Cependant, les polysaccharides sont protégés de toute dégradation enzymatique par la présence d'un composé phénolique, les lignines, notamment de type G. Afin de dégrader ce composé, ces industries ont alors recours à des procédés très énergivores ou faisant appel à des produits chimiques (*e.g.* soude) à forte dose.

Le peuplier est un arbre qui présente un fort rendement en biomasse lignocellulosique. Il s'agit également d'une espèce modèle pour les arbres feuillus. Ici, nous nous intéressons à la caractérisation des propriétés physico-chimiques des parois de fibres de bois de la lignée CAD:CCR:F5H<sup>+</sup>. Cette lignée provient du clone INRA 717-1B4 (*Populus tremula* L. x *Populus alba* L.) pour lequel l'expression de trois gènes impliqués dans la biosynthèse des lignines a été modifiée: surexpression de la Ferulate-5-Hydrolase (F5H) et sous-expression de la Cinnamyl Alcoool Désydrogénase (CAD) et de la Cinnamoyl-CoA Réductase (CCR). Au vu des gènes impactés, ce peuplier devrait présenter une diminution de la quantité de lignines, elles-mêmes plus facilement dégradables grâce à l'augmentation du ratio S/G.

## Matériel et méthodes :

**Matériel végétal :** Peuplier témoin (INRA 717-1B4, *Populus tremula* L. x *Populus alba* L.) et un transformant (CAD:CCR:F5H<sup>+</sup>) cultivés en serre en 2013 et 2019.

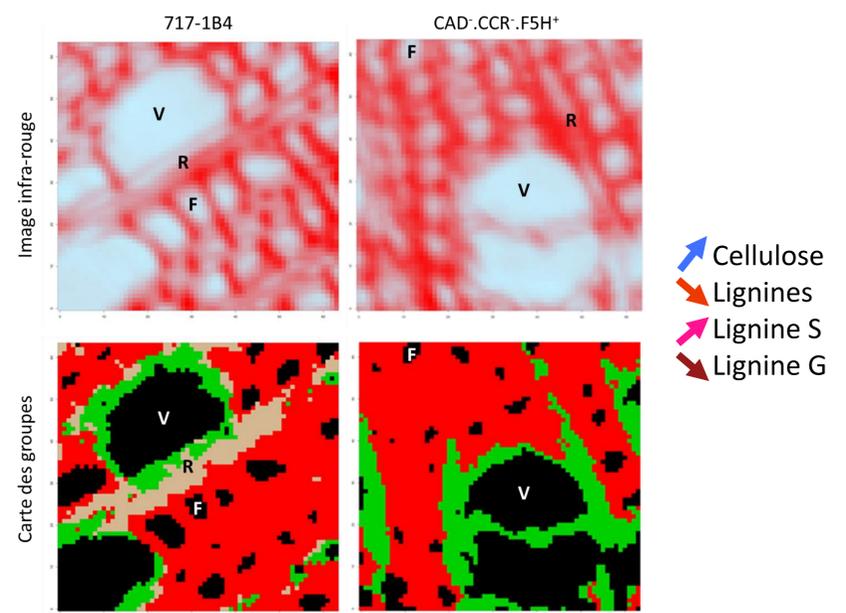
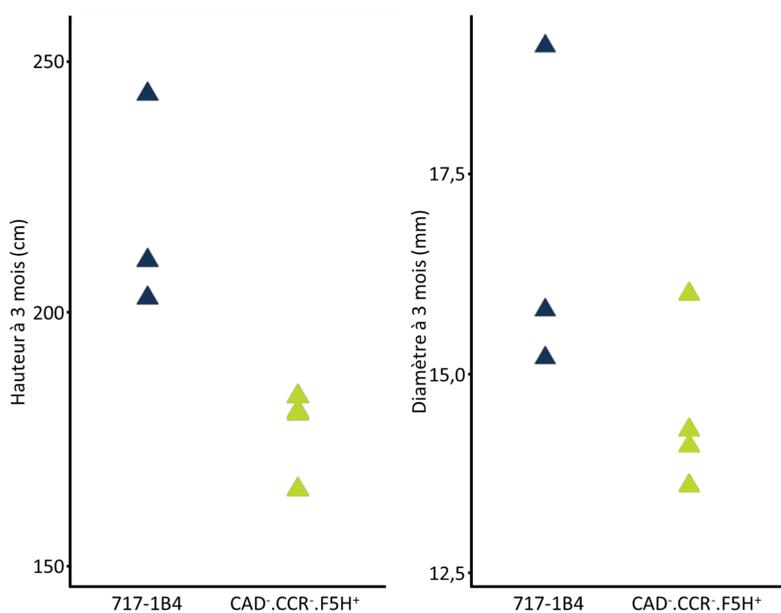
**Préparation des échantillons :** Coupes transversales de 20µm préparées sur microtome rotatif (RM2155, LEICA), séchées à plat à l'éthanol absolu.

Poudres de bois obtenus à l'aide d'un broyeur à bille (MM400, RETSCH)

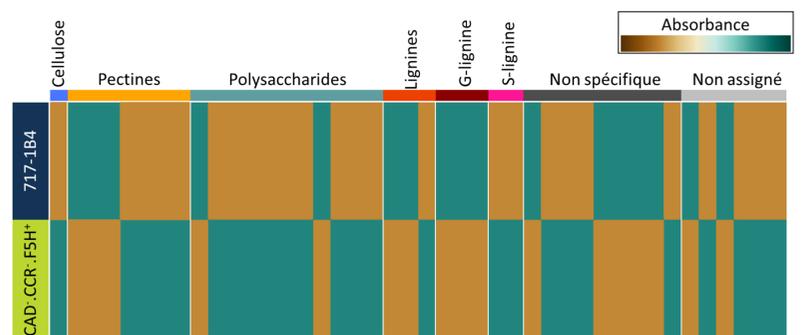
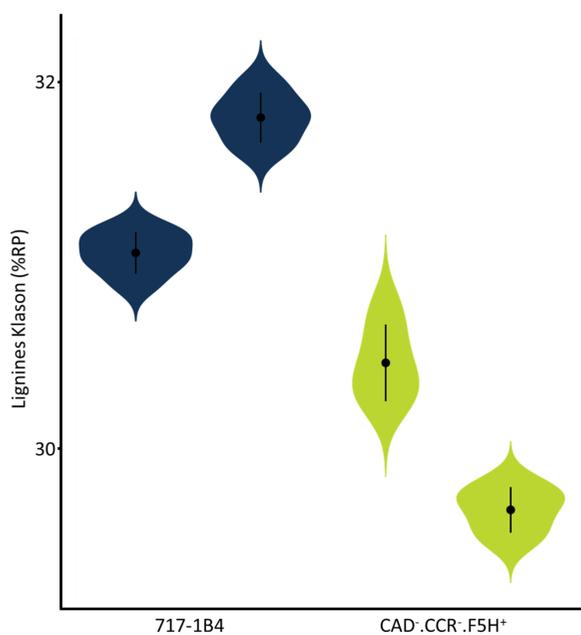
**Acquisition de spectres :** Spectrophotomètre Spectrum 400 et Spotlight 400 (PerkinElmer)

**Analyses statistiques :** logiciels Spectrum, SpectrumImage (PerkinElmer), et R (pipeline d'analyse, Cuello *et al*, submitted)

## Résultats :



La transformation génétique a impacté la croissance en hauteur et en diamètre.



Les propriétés physico-chimiques des parois de fibres de CAD:CCR:F5H<sup>+</sup> ont été caractérisées par imagerie ATR-FTIR. Cela a permis de mettre en évidence une modification de la qualité des lignines par l'augmentation du ratio S/G.

## Conclusion :

Malgré son retard de croissance suggérant une diminution de rendement, la lignée CAD:CCR:F5H<sup>+</sup> présente un bois aux propriétés physico-chimiques exceptionnelles : augmentation de la quantité de cellulose associée à une diminution de la quantité de lignines. La modification de la qualité des lignines pourrait les rendre également plus dégradables. Ainsi, ce bois permettrait une diminution de l'utilisation d'intrants chimiques dans les industries papetière et du biocarburant.

A l'échelle du tissu bois, la quantité de lignines dans la lignée CAD:CCR:F5H<sup>+</sup> est diminuée par rapport à 717-1B4.



**Financements :** projet OPeNSPeNU, APR-IR #2016-00108472, Région Centre Val de Loire

**Références :** Ramage, M. H., et al. (2017). *Renew. Sustain. Energy Rev.* 68, 333–359.

Cuello, C., et al (submitted). *Front. Plant Sci.*

