



©INRAE - Hélène Rogniaux

Alternance d'images colorées en Fasga (bleu/rose ; régions lignifiées en rose) et obtenues sur les mêmes coupes en spectrométrie de masse après application d'une enzyme cellulolytique (pixels du noir au blanc, suivant l'intensité détectée pour les produits d egrad es).

## Une image directe de la dégradabilité des parois lignocellulosiques



### En savoir plus

Arnaud B *et al.*

*Imaging Study by Mass Spectrometry of the Spatial Variation of Cellulose and Hemicellulose Structures in Corn Stalks.*

Journal of Agricultural and Food Chemistry .  
2020 - [10.1021/acs.jafc.9b07579](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b07579)

### Contexte

La maîtrise et l'amélioration de la tranformation de la lignocellulose est un enjeu majeur pour l'efficacité en bioraffinerie. Notre étude essaie de mieux comprendre – pour les hiérarchiser – les éléments de récalcitrance de cette biomasse à une dégradation par voie enzymatique. La récalcitrance est multifactorielle : la teneur en lignine joue un rôle clé; une dégradation hétérogène a par ailleurs été corr el e à la structure et à la composition de la paroi cellulaire et plus généralement, à l'h et rog enit e histologique et biochimique du substrat lignocellulosique. La nouveauté et l'originalité de notre travail sont d'employer une imagerie par spectrométrie de masse pour observer, localement, la susceptibilité des tissus à la dégradation par des enzymes. Compar e à une cartographie des tissus lignifi es, cette approche mesure l'impact conjoint de la lignine et des polysaccharides présents dans le tissu sur l'accessibilité et l'efficacité d'action des enzymes.

### Résultats

L'imagerie par spectrométrie de masse est une méthode récente, qui apporte une information chimique et structurale riche localis e à l'échelle micrométrique. Notre équipe a été pionnière dans l'association de cette technique à un traitement enzymatique pour accéder in situ aux structures des polysaccharides pariétaux. Dans cette étude, l'approche fournit une interprétation de la dégradation de la paroi à l'échelle

d'une section de tige entière. Elle permet ainsi d'appréhender - dans le même temps - l'h et rog enit e histologique et biochimique du substrat lignocellulosique et l'impact local de ces h et rog enit es sur l'aptitude à une biodégradation.

Deux génotypes de maïs à quatre stades de maturité ont été  tudi es, avec des caractéristiques contrastées en bioconversion et dans leur schéma de lignification. Plusieurs enzymes ont été sélectionnées pour cibler les principales familles de polysaccharides pariétaux. Pour les deux génotypes et à tous les stades, la dégradation enzymatique s' st produite préférentiellement dans les parois faiblement lignifi es; ceci pour toutes les familles structurales de polysaccharides explorées. Ces résultats montrent, en accord avec de précédentes études, que la lignine agit comme une barrière physique majeure dans l'accès des enzymes à leur substrat. Ils ont par ailleurs r ev el e une distribution hétérogène de certains polysaccharides non-cellulosiques en fonction de leur structure. Enfin, ils suggèrent que ces polysaccharides non-cellulosiques ne se déposent pas dans les parois à des stades identiques du développement de la plante.

### Perspectives

La suite du travail s'appuiera sur la même approche pour étudier le rôle des acides phénoliques li es aux composants pariétaux dans la récalcitrance à la dégradation des tissus lignocellulosiques.

### Contacts

Hélène Rogniaux, Fabienne Guillon, Valérie Méchin

UR BIA et UMR IJPB

[helene.rogniaux@inrae.fr](mailto:helene.rogniaux@inrae.fr)

[fabienne.guillon@inrae.fr](mailto:fabienne.guillon@inrae.fr)

[valerie.mechin@inrae.fr](mailto:valerie.mechin@inrae.fr)

