

# Reconnaissance de types cellulaires à partir d'images infra-rouge : comparaison de modèles statistiques

Disciplines scientifiques :

- Informatique : analyse d'images, apprentissage statistique
- Physiologie végétale

Partenaires académiques impliqués dans l'encadrement :

- Aurélien Chateigner, Post-Doctorant, équipe GA<sup>2</sup>, BioForA, INRA Orléans
- Clément Cuello, Doctorant, équipe BOIS, BioForA, INRA Orléans
- Julien Mille, Maître de conférences, équipe RFAI, LIFAT, INSA Centre Val de Loire, Blois

Type de stage et durée : Master 2, 5 à 6 mois

Le bois est un tissu indispensable pour le développement et la pérennité des arbres. Il est composé de différents types cellulaires, ayant chacun une structure et une fonction bien particulière, les fibres, les vaisseaux et les rayons. Caractériser finement la mise en place des différentes structures cellulaires du bois est un enjeu majeur aussi bien pour la recherche fondamentale et la compréhension de la réponse d'un arbre à son environnement que pour les différentes industries intéressées par l'optimisation de l'utilisation de la ressource végétale. Dans ce cadre, nous sommes en train de caractériser les propriétés physico-chimiques des parois des différents types cellulaires du bois. Cette caractérisation passe par l'étude approfondie d'images ATR-FTIR, capturées au Laboratoire d'Ingénierie Cellulaire de l'Arbre (LICA, UMR BioForA – UE GBFor, INRA). Ces images sont extrêmement riches dans la mesure où chaque pixel n'est pas composé de valeurs dans seulement 3 couches RGB, mais de centaines de couches représentant les différents nombres d'ondes du moyen infra-rouge. Nous avons mis en place une analyse par clustering pour identifier les différentes structures des images, en passant par la correction et la normalisation des spectres d'absorbance, puis la corrélation avec le représentant d'une classe cellulaire. Cette méthode permet d'identifier efficacement certains types cellulaires, mais fonctionne mal sur d'autres.

Le but du stage présenté ici est d'une part de continuer ce travail en optimisant le pipeline actuel, et d'autre part de tester la reconnaissance de ces structures par des modèles de *machine learning* (réseaux de neurones), et de comparer les deux méthodes. Les résultats de ce travail seront publiés dans un article méthodologique qui pourrait susciter l'intérêt des acteurs de la filière bois, mais aussi d'autres acteurs de l'identification de structures cellulaires ou encore d'analyse d'image.

Ce stage se déroulera à l'INRA d'Orléans, dans l'unité BioForA. L'étudiant recruté devra avoir un cursus en informatique ou bio-informatique, avec des compétences en statistiques et en programmation parmi les langages C++/Python/Matlab/R. Des connaissances de base en biologie végétale seront appréciées.

Contacts : [aurelien.chateigner@inra.fr](mailto:aurelien.chateigner@inra.fr), [julien.mille@insa-cvl.fr](mailto:julien.mille@insa-cvl.fr)