

Analyse d'images 3D de peaux d'agrumes

Responsables : Fabien Baldacci) et Anne Vialard (LaBRI)

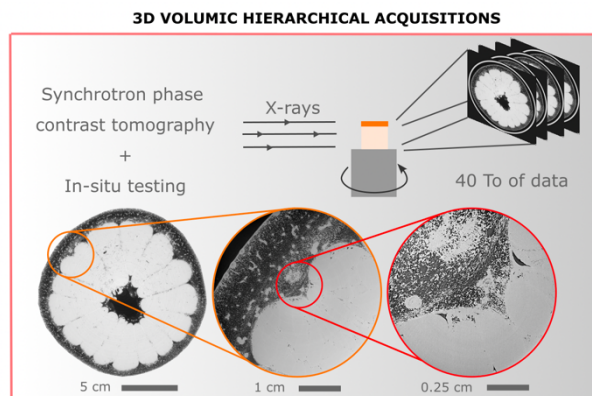
Louise Le Barbenchon (I2M - Institut de mécanique et d'ingénierie)

Mots-clés : Matériau bio-inspiré, visualisation et analyse d'images 3D, segmentation, extraction de caractéristiques géométriques

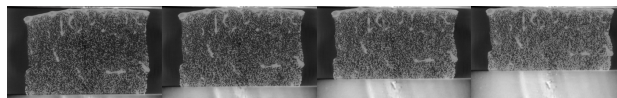
1 Contexte

La bio-inspiration est une branche des sciences de l'ingénieur qui consiste à s'inspirer de la nature pour concevoir des structures ou des matériaux aux propriétés physiques améliorées voire innovantes. Un agrume, le Citrus Maxima présente une peau plus épaisse que les autres. Des premières études ont montré que cette peau confèrait au fruit de bonnes propriétés d'absorption d'énergie lors d'un impact, mais il reste à comprendre l'influence de la structure de la peau du Citrus Maxima sur son comportement mécanique.

Afin d'étudier plus en détail la structuration de la peau du Citrus Maxima, des acquisitions 3D multi-échelles ont déjà été réalisées avec le synchrotron de l'ESRF (European Synchrotron Radiation Facility).



De plus, des morceaux de peaux d'agrumes ont été placés dans une presse et des images ont été acquises à différents niveaux de compression afin d'observer la déformation de la structure :



2 Objectifs

Le projet a pour objectif de fournir un outil d'analyse d'image à destination des chercheurs de l'I2M qui travaillent sur ce sujet. Ils souhaitent modéliser l'évolution de la densité de la peau d'un agrume de l'extérieur vers le centre du fruit, mesurer les réseaux vasculaires présents au sein de la peau des agrumes et caractériser la morphologie des cellules de la peau.

Les fonctionnalités à implémenter seraient donc :

- la visualisation d'images 3D d'agrumes,
- l'extraction automatique de la densité de la peau le long de normales à la surface de l'agrumes,
- la segmentation des régions d'intérêt à différentes échelles (réseaux vasculaires de la peau, surfaces des cellules),
- le calcul de caractéristiques géométriques des régions d'intérêt.

Le développement s'appuiera sur la bibliothèque DGtal qui permet en particulier d'obtenir des caractéristiques géométriques de surfaces et volumes 3D discrets et devra tenir compte de la taille des volumes de données (jusqu'à 15 Go par image 3D).