

## Sujet de stage 6 mois année universitaire 2015/2016 Simulation d'images de microscopie confocale Applications à l'imagerie cellulaire de plantes

**Contexte :** la microscopie confocale est devenue l'outil de choix pour obtenir des images *in vivo* 3D avec une résolution cellulaire du développement de forme d'organismes vivants. Si dans un premier temps ces images ont été utilisées pour seule visualisation qualitative, elles sont de plus en plus analysées via des méthodes de traitements numériques pour en extraire des caractéristiques quantitatives. En particulier, le développement d'algorithmes de traitement d'images pour les plantes est un secteur « florissant » tel qu'en témoigne le site web <http://www.plant-image-analysis.org/>. Pour certains problèmes, plusieurs outils sont disponibles de telles façons qu'il est actuellement difficile pour les utilisateurs d'identifier les bonnes pratiques ou les approches optimales dans telle ou telle configuration. Une voie pour contribuer dans ce contexte est la comparaison « benchmarking » de méthodes. Il est possible de s'inspirer des pratiques du domaine biomédical pour organiser des challenges où des images sont traitées à la main par des experts afin de réaliser une vérité terrain qui sert de référence pour comparer les différents algorithmes. Cette approche est réalisable sur de petites échelles comme celle des plantules à la manière du challenge <http://www.plant-phenotyping.org/CVPPP2015> organisé au niveau international depuis 2 ans sur la segmentation et le comptage de feuille par imagerie classique RGB. Cette approche n'est pas possible lorsque l'on utilise des images pour lesquelles la vérité terrain est délicate à établir en l'absence d'experts capables d'analyser de façon certaine les contrastes des images ou encore lorsque le volume des images est très important. C'est spécialement pertinent aux échelles microscopiques considérées dans ce projet. Une autre approche pour réaliser du benchmarking de méthodes est de réaliser des simulateurs de plantes virtuelles couplées à des simulateurs de prise d'images afin de réaliser des validations *in-silico* sur des images pour lesquelles une vérité numérique est connue.

**Objectif :** il s'agit de coupler des simulateurs de tissus cellulaires de plantes tels que développés par l'équipe virtual plant de l'INRIA de Montpellier (<https://team.inria.fr/virtualplants/fr/>) avec des simulateurs de microscope confocale. Plusieurs approches pourront être proposées pour le simulateur de microscope confocale en partant de modèles statistiques de niveaux de gris et en allant vers des modèles plus physiques incluant des phénomènes de diffusion, de fluorescence et de photoblanchiment.

**Pré-requis:** bases solides en physique, compétences de base en programmation.

**Compétences développées :** traitement d'images, travail en équipe pluridisciplinaire.

**Encadrement :** David ROUSSEAU (CREATIS, Lyon) en collaboration avec Sophie RIBES, Christophe GODIN (INRIA Montpellier).

**Email:** [david.rousseau@creatis.insa-lyon.fr](mailto:david.rousseau@creatis.insa-lyon.fr)

**Site INSA :**

Campus LyonTech la Doua – INSA de Lyon  
Bât. Blaise Pascal - 7 avenue Jean Capelle  
69621 Villeurbanne Cedex, France  
Tél. : +33 (0)4 72 43 82 27  
Fax : +33 (0)4 72 43 85 96  
e-mail : [prénom.nom@creatis.insa-lyon.fr](mailto:prénom.nom@creatis.insa-lyon.fr)

**Site Université Lyon 1 – ESCPE :**

Campus LyonTech la Doua – Université Lyon1, ESPCE  
3, rue Victor Grignard  
69616 Villeurbanne Cedex, France  
Tél. : +33 (0)4 72 44 80 84 / +33 (0)4 72 44 80 15  
Fax : +33 (0)4 72 44 81 99  
e-mail : [prénom.nom@creatis.univ-lyon1.fr](mailto:prénom.nom@creatis.univ-lyon1.fr)

**Site Hospitalier :**

Hôpital Louis Pradel,  
28 avenue du Doyen Lépine,  
69677 Bron Cedex, France  
Tél. : +33 (0)4 72 68 49 09  
Fax : +33 (0)4 72 68 49 16  
e-mail : [prénom.nom@creatis.univ-lyon1.fr](mailto:prénom.nom@creatis.univ-lyon1.fr)



UMR 5220



U 1044

