SEGMENTATION D'IMAGES MULTISPECTRALES PAR UNE MÉTHODE DE K-MEANS MULTI-ÉCHELLE

CORCEL M[1], BARRON C[2], GUILLON F[1], DEVAUX M-F[1]
[1] INRA, UR 1268 BIA, 44 316 Nantes, France, mathias.corcel@nantes.inra.fr marie-francoise.devaux@nantes.inra.fr
[2] INRA, UMR 1208 IATE, 34 000 Montpellier, France, cecile.barron@supagro.inra.fr

Introduction

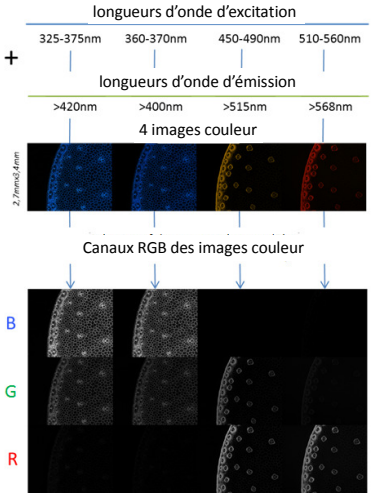
Les équipements récents d'imageries multispectrales en fluorescence permettent d'acquérir des images de manière simple, rapide et efficace. Les images multispectrales peuvent être combinées pour former des mosaïques plus larges pouvant facilement inclure plusieurs millions de pixels. Elles permettent à la fois d'observer des détails et d'explorer la variabilité dans un grand champ de vue.

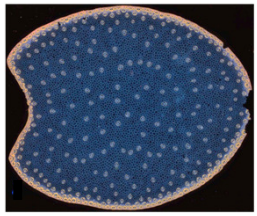
Des ensembles d'images mosaïques multispectrales peuvent ainsi être acquis, dans le but, par exemple, de comparer des échantillons en prenant compte de la variabilité statistique. La masse des données devient considérable et les méthodes usuelles d'analyse d'images ne permettent pas de traiter la totalité du volume de données.

Dans un objectif de segmentation non supervisée d'images, nous proposons de combiner des méthodes de classification et une représentation multiéchelle utilisant des pyramides d'images.

Dans ce travail, la méthode des K-means et les pyramides moyennes d'images sont utilisées. Nous montrons les premiers résultats obtenus pour une section de tige de maïs observée en macrofluorescence.

Images multispectrales en macrofluorescence





Au grandissement X2 zoom 2, environ 30 images individuelles sont nécessaires pour observer une section entière de tige.

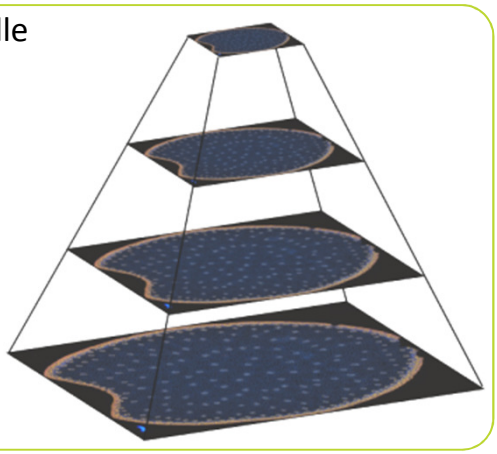
Le profil d'autofluorescence de chaque pixel comporte 12 valeurs de niveaux de gris.

Méthodes des K-means multi-échelle

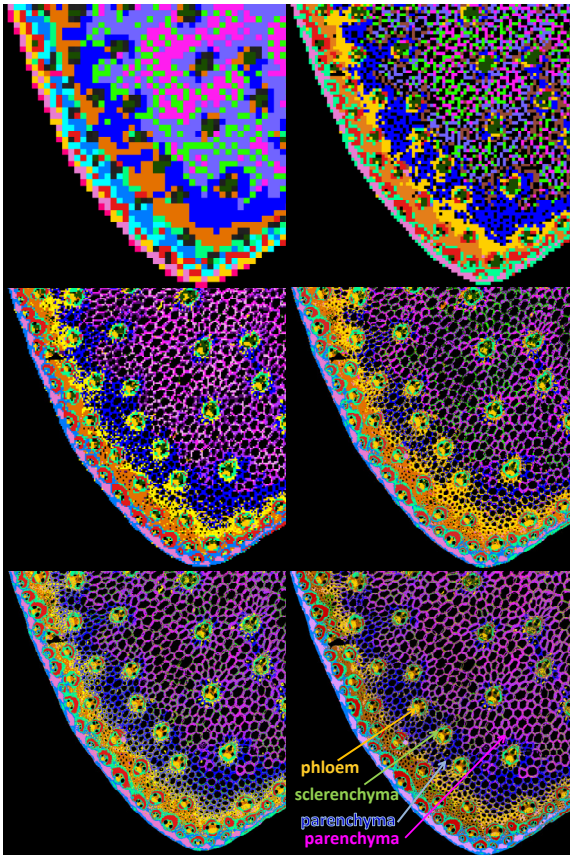
- 1) départ au plus haut niveau de la pyramide
- 2) Classification des pixels en *k* clusters
  - K-means sur composantes principales.
  - Distance euclidienne.
- 3) Selection de *n* pixels dans chaque cluster
  - Sélection aléatoire
- 4) Expansion des pixels sélectionnés au niveau suivant de la pyramide
- 5) Répéter depuis 2) jusqu'au dernier niveau de la pyramide

Paramètres constant à chaque itération
- k = 15 clusters
- n = 2000 pixels sélectionnés / cluster

Propriétés de la pyramide:
- Pyramide moyenne
- 6 niveaux en incluant la résolution d'origine
- Résolution divisée par 2 à chaque niveau



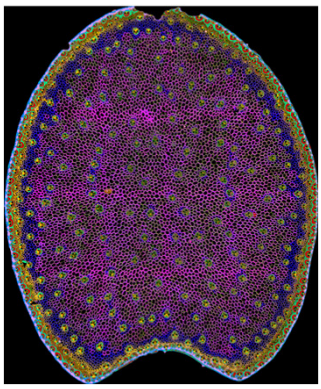
Résultats : images de tige de maïs



La méthode a été appliquée à une image de section de tige de maïs.

Images gauche: classification aux différents niveaux de la pyramide. Dès la résolution 1/32, des régions sont clairement visibles de puis l'épiderme vers le centre. Les faisceaux vasculaires sont identifiés par quelques pixels.

A chaque itération, les détails sont affinés et plus visibles. Dans la dernière image, deux groupes de parenchymes sont obtenus (rose et bleu) et le phloème, sclérenchyme sont identifiés dans les faisceaux.



Classification sur image complète

Conclusion et perspectives

- Combinaison simple d'outils d'analyse d'images et de chimiométrie : pyramides d'images et K-means
- Segmentation des tissus végétaux de la tige de maïs cohérente avec la connaissance de leur composition chimique.
- Les résultats de segmentation avec et sans pyramides d'images sont comparables
- Le nombre de pixel est réduit d'un facteur de 1000 permettant d'envisager d'analyser ensemble des séries d'images pyramides