



MICROTOMOGRAPHIE RX

un outil pour l'évaluation de la qualité des semences



• En quoi consiste la microtomographie ?

Générer une image en 3D de la structure interne d'une semence à partir d'une grande série d'images radiographiques en 2D prises autour d'un seul axe de rotation. L'objectif est d'observer les semences de l'intérieur et en 3D pour comprendre ou prédire des problèmes de qualité physique et germinative.

• Quelles sont les applications ?

- Evaluation du phénotype et des caractères agronomiques des semences

Au sein du laboratoire d'analyses physiques, nous avons développé des méthodes utilisant l'imagerie par tomographie haute résolution et permettant d'analyser les structures internes et externes des semences de différentes espèces : betterave sucrière (projet AKER ANR-11-BTBR-0007), maïs, chanvre... Un pipeline de traitement d'image permet alors de réaliser, de manière très précise, des mesures en 3D du volume et des surfaces des différentes structures de la semence (fig. 1 & 2). La tomographie haute résolution permet également de caractériser le remplissage de semences qui peut avoir un impact fort sur le rendement.

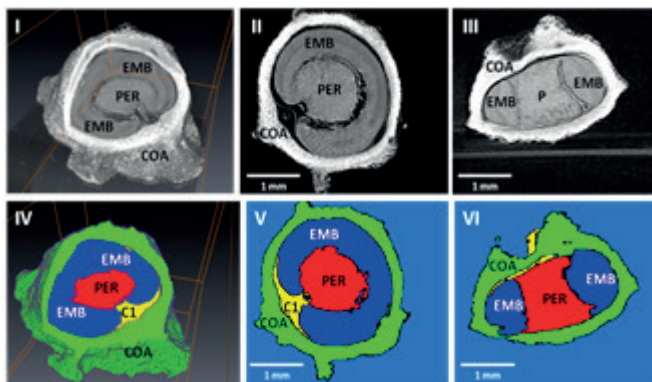


Figure 1 : Données brutes et résultats de segmentation d'image d'une semence de betterave. (I, IV) Rendement volumique montrant les composantes structurelles de la graine, à savoir EMB pour embryon, PER pour perisperme, COA pour péricarpe, et C1 pour l'espace vide interne, respectivement en coupe transversale (II, V) et longitudinale (III, VI) –Echelle 1mm (Projet AKER ANR-11-BTBR-0007)



Figure 2 : Détection et quantification des fissures sur une semence de Maïs par Tomographie à haute résolution.



● Détection et quantification des dégâts d'insectes

Le laboratoire d'analyses physiques a développé une méthode non destructive permettant de visualiser et de quantifier les dégâts provoqués par les bruches sur des semences de différentes variétés par tomographie à rayons X (féveroles et pois : projet PeaMUST ANR-11-BTBR-0002; lentilles). Des algorithmes de traitement d'images ont été développés au sein du laboratoire pour permettre d'extraire la fraction de la semence infestée par les bruches avec une précision micrométrique (fig. 3).



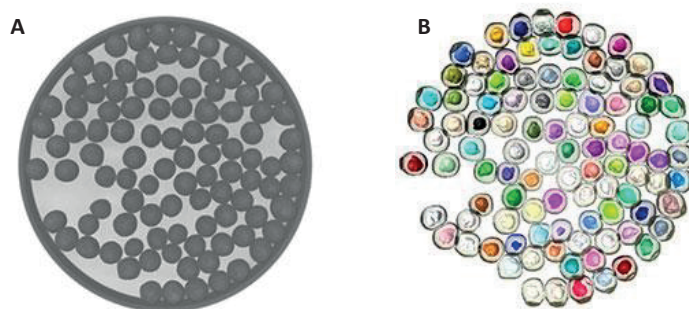
Vidéo YouTube



Figure 3 : (A) Image brute de tomographie d'un lot de féveroles. (B) Individualisation des semences dans le lot. (C) Extraction des dégâts internes causés par les bruches par semence. (Projet PeaMUST ANR-11-BTBR-0002)

● Evaluation de la qualité de l'enrobage/pelliculage

En technologie des semences, les graines sont revêtues d'un enrobage ou d'une pellicule pour leur dimensionnement et leur protection contre les agents pathogènes. L'approche concernant les graines enrobées qui a été développée au sein du laboratoire d'Analyses physiques permet la séparation virtuelle et l'individualisation des graines de leur matériau de revêtement. Le volume, la sphéricité et la rugosité de la surface sont ensuite mesurés afin d'évaluer la qualité du processus d'enrobage/pelliculage (fig. 4).



Vidéo YouTube



Figure 4 : Image brute (A) et segmentation (B) d'un lot de Betteraves enrobées dans une boîte de pétri : la procédure permet la séparation des semences qui se touchent dans la boîte, ensuite la séparation de l'enrobage et la semence pour chaque Betterave enrobée. Chaque label (couleur) permet d'assigner un identifiant pour chaque semence et l'enrobage associé.

● Contact :

Pour vos demandes d'analyses, contactez le service client :
service.clients@geves.fr

Pour toutes demandes techniques, contactez le laboratoire d'analyses physiques
aurelie.charrier@geves.fr ; ghassen.trigui@geves.fr