

Goli T.<sup>(1)\*</sup>, Thauhay P.<sup>(1)</sup>, Ricci J.<sup>(1)</sup>, Prades A.<sup>(1)</sup>, Bore F.G.<sup>(2)</sup>, Babre D.<sup>(1)</sup>, Van de Lee A.<sup>(3)</sup>, Cruz J.-F.<sup>(1)</sup>.

(1) Cirad, Montpellier, France ; (2) IER/LTA, Bamako, Mali ; (3) IEM, Montpellier, France.



Sable dans les rebuts de dessablage traditionnel  
(© J.-F. Cruz, Cirad)



Fonio blanchi (© J.-F. Cruz, Cirad)

## Amélioration des techniques post-récolte

Le fonio (*Digitaria exilis* Stapf) est une céréale africaine très appréciée en Afrique de l'Ouest pour ses qualités culinaires et ses vertus diététiques. Son développement sur les marchés locaux et à l'export est freiné par la pénibilité des opérations post récolte, notamment en relation avec la petitesse de ses grains (1 mm). Le projet Aval Fonio (UA UE-Europe Aid) associe actuellement le Cirad à ses partenaires africains comme l'IRAG en Guinée, l'IER au Mali, l'IRSAT au Burkina Faso, l'ESP-UCAD au Sénégal dans la recherche d'amélioration de ces technologies post-récolte. Parmi les procédés étudiés, le dessablage fait l'objet d'une attention particulière, car il est très délicat d'éliminer le sable qui peut accompagner le produit tout au long de la chaîne malgré les soins pris pas les opératrices. L'opération de dessablage traditionnel est efficace mais très fastidieuse et consommatrice d'eau. La mise au point de procédés de dessablage améliorés nécessite de disposer d'une méthode objective de détermination de la teneur en sable.



Fonio précuit export (© J.-F. Cruz, Cirad)

## Le dessablage, un procédé fastidieux

Le dessablage traditionnel intervient juste après l'opération de lavage. Le principe est la décantation du sable en milieu humide dans des Calebasses. Cette opération peut être répétée jusqu'à 10 fois en cascade et peut nécessiter jusqu'à 10 litres d'eau par kg de fonio.

La teneur en sable dans le produit décortiqué et lavé est de l'ordre de 3% (poids/poids, rapportée au fonio sec). Pour dessabler le fonio, des maquettes et des prototypes, comme l'Hydrolift, mettant à profit les différences de vitesse de flottation du sable et du fonio dans un flux d'eau sont à l'étude actuellement.



Dessablage traditionnel du fonio  
(© Martin, Cirad)



Dessableur Hydrolift (© J.-F. Cruz, Cirad)

## Détermination de la teneur en sable

### La méthodologie et les premiers résultats

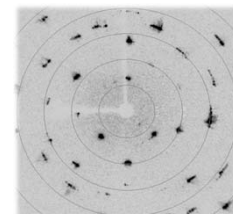
L'évaluation de la teneur en sable du fonio « commercial », c'est-à-dire dessablé traditionnellement était un point de départ indispensable pour estimer le seuil de sensibilité et la gamme de mesure des méthodes à tester. Il était également important de connaître les principales caractéristiques physiques et la composition du sable pour affiner le choix des méthodes à évaluer.

Les méthodes testées mettent à profit : les propriétés de diffraction des rayons X des cristaux de silice (R-X), la détermination chimique de la teneur en silicium après destruction de la matière organique, les propriétés d'absorption du rayonnement proche infrarouge (SPIR), les différences granulométriques sable/fonio après hydratation du mélange.

Une méthode sensorielle quantitative basée sur la détection du sable par mastication a également été testée. Cette dernière a permis de mettre en évidence sur des fonios précuits pour le marché local et l'export des teneurs en sable très faibles pondéralement, (< 0,01% poids/poids sur fonio sec), mais représentant toutefois une quantité résiduelle de 120 (+/-35) grains de sable par kilo. Cette méthode est très sensible mais compte-tenu de la pénibilité de la dégustation, elle ne permet pas d'évaluer des teneurs supérieures à 0,02%. Les études par diffraction des rayons X ont montré que les grains de sable sont constitués d'amas de 2 à 5 gros cristaux de silice. Toutefois cette configuration ne permet pas la quantification cette technique d'analyse.



Analyse sensorielle (© I. Maraval, Cirad)



Cliché diffractomètre R-X  
(© A. Van der Lee, IEM)



Diffraction Rayons X  
(© T. Goli, Cirad)

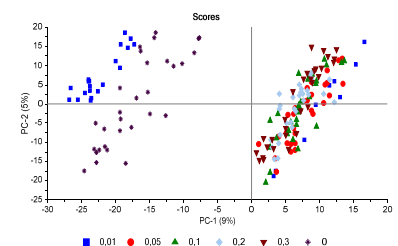
### Les recherches en cours

La méthode par spectroscopie proche infrarouge (SPIR) laisse entrevoir des applications prometteuses, avec un seuil à 0,01%. L'abaissement de ce seuil de détection et le classement de fonios de teneurs supérieures à ce seuil sont en cours d'étude.

Un approfondissement des méthodes fondées sur le dosage du Silicium et sur les propriétés granulométriques en milieu liquide est attendu pour la fin de l'année 2014.



Cellule SPIR (© T. Goli, Cirad)



Traitement ACP des spectres SPIR (© A. Prades, Cirad)

## En savoir +

(\*) Auteur correspondant: [thierry.goli@cirad.fr](mailto:thierry.goli@cirad.fr)

Site internet sur Aval Fonio: <http://aval-fonio.cirad.fr/>