



TITRE DE LA FICHE : ENROBAGE DES SEMENCES

Date de création de la fiche : NOVEMBRE 2021, révisée JUIN 2022

Degré d'avancement : Idée / Invention / **Innovation** → Idée

Type de réponse : Méthodologique / Organisationnel / **Technique**

Résumé : La réussite des semis est toujours un enjeu crucial en agriculture pluviale, en raison de contraintes climatiques (irrégularité des pluies, vents abrasifs), biotiques (prédation directe des semences, dégâts trophiques ou sanitaires sur les plantules) et organisationnelles (raréfaction de la main d'œuvre familiale disponible au sein des exploitations agricoles soudano-sahéliennes). Une technique d'enrobage des semences, agroécologique et artisanale, mise au point et testée avec succès par l'AVSF et ses partenaires au Burkina-Faso entre 2017 et 2020, a permis de protéger et sécuriser les semis de céréales et de légumineuses alimentaires. Cet enrobage compatible avec la mécanisation des semis, pourrait être adapté à différents contextes de culture cotonnière.

Mots-clés : semences enrobées, semis à sec, protection anti-prédation, semis sécurisé, vigueur initiale, agroécologie, semis mécanisé, délintage, semences traitées.

Auteurs : José Martin (Cirad) et Bertrand Mathieu (AVSF)

Hommages : à René Billaz, ex Cirad et AVSF, instigateur de l'étude enrobage de l'AVSF avec comme partenaires CASE Burkina et ARFA au Burkina-Faso et à Lucien Ségué, ex Cirad, « moine-soldat » de l'agriculture régénérative, †2020

Remerciements : à Axel Labeyrie (Cirad), et Bruno Bachelier (Cirad), pour leurs témoignages ainsi qu'à Jean-Marie Douzet (Cirad) au Burkina-Faso

Problèmes identifiés

Les innovations visent à répondre à des problèmes identifiés dans les zones agro-climatiques concernées.

Eau	Travail	Fertilité	Enherbement	Ravageurs	Durée de cycle	Autre
X		x	x	X		Semis : protection, sécurisation et mécanisation



Zones géographiques d'origine de l'innovation

Afrique	Amérique du Nord	Amérique du Sud	Asie	Europe	Océanie (Australie)
X Burkina-Faso		X			

Zones agro-climatiques concernées (pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre)

Sèches peuplées ¹	Sèches peu peuplées ²	Médianes ³	Pionnières humides ⁴	Peuplées humides ⁵	Peuplées bimodales ⁶	Autres
X	X	X	X	X	X	Semis à sec, sols dégradés, mécanisation des semis

¹ Sénégal, Burkina-Faso Socoma, Centre et Est, Cameroun Maroua et Kaélé, Mali zone coton Nord et Est, Côte d'Ivoire Nord ² Burkina-Faso Est Socoma ³ Cameroun Guider, Ngong, Togo Savane, Bénin Alibori, Burkina-Faso Ouest, Mali Sud et Ouest, Côte d'Ivoire Centre ⁴ Cameroun Touboro et Mayo Galké
⁵ Togo Centre et Nord, Bénin Centre, Côte d'Ivoire Ouest ⁶ Togo Maritime, Bénin Zou et Coufo.

Origine, historique et mise en perspective de l'innovation

Cette fiche est consécutive à la publication en 2021 par l'[AVSE](#) (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Réseau VSF International) d'un document Acton innovante de 5 pages sur LE SEMIS À SEC ET L'ENROBAGE DES SEMENCES AU BURKINA FASO [accessible ici](#). S'agissant de céréales sahéliennes (sorgho et mil), l'enrobage des semences permet de protéger les semences contre la prédation par les oiseaux, rongeurs ou insectes, d'avancer les semis et les sécuriser en mode semis à sec, associé ou non à la pratique du *zai*.

L'enrobage des semences en Afrique est cependant une pratique antérieure à cette étude ; ainsi Bruno Bachelier se souvient d'en avoir été témoin au Tchad et au Cameroun.

Par ailleurs, le semis à sec est parfois pratiqué en culture cotonnière (occurrences fréquentes de poches de sécheresse en début de saison de pluie).

Enfin, le duvet des graines de coton (linter) s'oppose à la mécanisation du semis qui est par conséquent conditionnée au recours à des semences délintées ; ou à tout le moins enrobées : c'est ce qui fit artisanalement Axel Labeyrie (Cirad) à Primavera do Leste (Brésil) en 2000, sur de petits lots de semences issus du programme d'amélioration variétale Coodetec-Cirad.



1. Problématique

Problèmes

La réussite des semis en général, et de coton en particulier, est toujours un enjeu important en agriculture pluviale, en raison de contraintes climatiques (irrégularité des pluies, vents abrasifs), biotiques (prédation directe des semences par des volatiles, des rongeurs ou des insectes, puis dégâts trophiques ou sanitaires sur les plantules) et organisationnelles (raréfaction de la main d'œuvre familiale disponible au sein des exploitations agricoles soudano-sahéliennes).

L'enjeu de bonne levée après le semis se prolonge par celui du démarrage vigoureux des plantules : de la régularité du peuplement (nombre de plants) et de la croissance (leur gain de biomasse) dépend la compétitivité de la culture par rapport aux populations d'adventices.

Objectifs de l'innovation

Réussir l'installation des cultures en évitant les faux départs, ou les mauvais départs, et donc réduire ou éviter les chantiers de re-semis ou repiquage (sorgho et mil), tout en assurant une croissance initiale vigoureuse et prometteuse, condition nécessaire à s'engager avec espoir et courage dans les entretiens ultérieurs.

L'enrobage des semences est compatible avec la mécanisation des semis, généralisée de longue date au Sénégal et largement pratiquée au Mali, en semoirs mono-rangs en traction animale, et à l'essai ailleurs en motorisation (motoculteurs ou tracteurs moyens à petits).

Hypothèse sous-tendant ces objectifs

Une fois enrobée, la graine devient une boulette terreuse dont le pouvoir d'attraction pour les prédateurs disparaît ou presque.

L'enrobage par des substances à fort pouvoir d'absorption pour l'eau améliore les conditions de germination et augmente les chances de levée franche et massive.

L'enrobage par des substances riches en nutriments améliore la vigueur initiale des plantules. Et par voie de conséquence la compétitivité de la culture par rapport aux adventices qui en sont majoritairement privées.



2. Description de l'innovation

Mise en œuvre et conditions nécessaires

L'enrobage peut être manuel (quelques bols et tamis suffisent) ; la fiche AVSF fait aussi état d'un kit enrobeur tamiseur mécanique mis au point dans le cadre de leur projet 2017-2020 par [CASE Burkina](#) et [ARFA](#), le plan du kit devant être mis au propre puis en libre-accès sur l'un ou l'autre de leurs sites.

Pour un semis à sec avec protection contre la prédation et/ou le semis mécanique, l'enrobage avec de l'argile ou de la terre pilée et finement tamisée peut suffire, avec pour lier un peu d'eau (pratique élémentaire) voire additionnée d'un peu de colle blanche type gomme arabique (Axel Labeyrie, communication personnelle).

L'AVSF propose une pâte d'enrobage constituée d'argile et de poudre de compost ou du son de céréales, avec cendre de foyer en option, afin de pourvoir un démarrage vigoureux aux plantules. Dans le même esprit, Lucien Séguy au Brésil pensait à de la sciure de bois (abondante en zone péri-forestière) et du thermo-phosphate avec de la gomme arabique comme liant.

3. Evaluation des résultats obtenus

Description des résultats

D'après l'AVSF, les semis effectués avec des graines de céréales enrobées ont eu des résultats régulièrement et visiblement meilleurs que les semis avec graines nues non enrobées. Tant et si bien que cette innovation a diffusé de proche en proche autour des villages pilotes du nord et l'est du Burkina-Faso.

Corrélativement, une économie de semences a été notée, car la densité de semis a *de facto* été réduite. Ce facteur économie de semences est particulièrement appréciable pour les cultures où la semence est structurellement rare et chère (arachide) ou lorsque la pénurie est conjoncturelle (suite à de mauvaises récoltes ou à de premières vagues de semis faillis).

Au Brésil, les semences de coton « pralinées » par Axel Labeyrie à l'aide d'une petite bétonneuse purent être semées mécaniquement et aboutirent à des peuplements de cotonniers tout à fait corrects. Quant à l'idée de Lucien Séguy, elle n'est malheureusement restée que cela, un idéotype.



Familles des indicateurs identifiés

Sous les trois piliers de la durabilité, les 70 indicateurs pour l’Afrique de l’Ouest et du Centre sont regroupés selon les 11 familles suivantes (cf. <https://coton-innovation.cirad.fr/indicateurs-de-durabilite>)

Composante environnementale	Gestion des ravageurs et des pesticides	X
	Gestion de l'eau	X
	Gestion des sols	X
	Biodiversité et utilisation des terres	
	Changement climatique	
Composante économique	Viabilité économique, réduction de la pauvreté et sécurité alimentaire	X
	Gestion des risques économiques	X
Composante sociale	Normes et droit du travail	
	Santé et sécurité des travailleurs	X
	Équité et genre	
	Organisation d'agriculteurs	X

Limites de l’innovation

L’enrobage manuel des semences reste une tâche besogneuse, dont la pertinence est à évaluer au cas par cas (analyse bénéfice-risque, ou coût-avantage).

La mécanisation de l’enrobage des semences en agriculture familiale suppose un certain investissement dont l’amortissement pourrait plus facilement être absorbé au niveau de petits groupements de producteurs : mutualisation du tamiseur-enrobeur, à commander au Burkina-Faso (via les ONG citées) ou à faire fabriquer sur place.

Ainsi, les forgerons agricoles ou les petits mécaniciens ruraux pourraient élargir leur gamme de services en offrant des prestations d’enrobage grâce à un équipement acquis en propriété, à la façon des moulins à céréales.

4. Conclusions et perspectives

En culture cotonnière, l’enrobage des semences devrait permettre d’accéder plus largement à la mécanisation des semis avec des graines vêtues non délintées ; en évitant *ipso facto* de recourir à un délintage artisanal non contrôlé (à l’acide de batteries) ou à l’achat de semences délintées (lorsque les installations existent).

Indépendamment de la mécanisation des semis, l’enrobage des semences de coton, délintées ou non, est souhaitable en vue de mieux installer et lancer la culture.



Notamment en agriculture biologique et agriculture de conservation et régénération des sols.

L'enrobage des semences est compatible avec l'inoculation bactérienne (rhizobium) de semences de légumineuses : une [ancienne fiche technique malgache](#) en fait état. Compatible et sans doute complémentaire et synergique *a priori* avec tout autre technique susceptible de doper l'énergie germinative (vitesse de levée) des semences (toutes espèces) et la vigueur des plantules, notamment celles qui dériveront des recherches en cours sur les conditions oxydo-réductives « rédox » de la rhizosphère.

Les semences de coton (ou autres, par exemple le maïs ou [arachide](#)) chimio-traitées colorées en bleu ou rouge (insecticide systémique anti piqueurs-suceurs avec ou sans fongicide associé) distribuées par les compagnies cotonnières pourraient également bénéficier d'un enrobage. Avec un surcroît de précautions (masque et gants) à prendre à l'enrobage s'il est artisanal, compensé ensuite par une manipulation des semences moins risquée lors du semis lui-même. Idéalement, l'enrobage des semences chimio-traitées devrait être réalisé carreau usine d'égrenage par les compagnies cotonnières ; le coût de l'enrobage pourrait être compensé par l'économie de graines et leur valorisation en huilerie et provenderie (aliments pour bétail).

Potentiellement donc, l'enrobage des semences découvre tout un pan de recherche-développement très adaptative pour les compagnies cotonnières et les organisations de producteurs de coton.

Documents de référence et liens utiles

Le semis à sec et l'enrobage des semences au Burkina Faso : document Action innovante de l'AVSF, 5 pages, <https://www.avsf.org/fr/posts/2612/full/les-actions-innovantes-d-avsf-le-semis-a-sec-et-l-enrobage-des-semences-au-burkina-faso> consulté le 28/10/2021 puis le 27/06/2022

Enrobage biologique des semences. Vidéo de formation accompagnant le document Action innovante de l'AVSF ci-dessus, disponible en Français, Anglais, Moori et Tamil, 12'16" <https://www.accessagriculture.org/fr/enrobage-biologique-des-semences>, visionnée le 28/10/2021 puis le 27/06/2022

Techniques d'inoculation et d'enrobage des semences de légumineuses. http://madadoc.irenala.edu.mg/documents/7979_Traitement%20des%20semences%20inoculation%20et%20enrobage.pdf Fiche technique anonyme accessible sur le site malgache de documentation sur le développement rural et l'environnement à Madagascar <http://madadoc.irenala.edu.mg/> (reconsulté le 27/06/2022)

Enrobage (chimique) des semences page 70 du Dossier technique sur les normes de production, de stockage et de distribution des semences d'arachide, Groundnut Germplasm Project, 2001 <https://agritrop.cirad.fr/487597/1/ID487597.pdf> (reconsulté le 27/06/2022)

Photographies (source AVSF)



Parcelles avec semences enrobées à gauche et non enrobées à droite dans le test de comparaison à Diamkoudougou (commune de Bilanga)

Contacts

Bertrand MATHIEU b.mathieu@avsf.org ou Brunilda RAFAEL b.rafael@avsf.org