

EFFICACITE DU STOCKAGE DU NIEBE (*VIGNA UNGUICULATA* (L) WALP.) EN FÛTS METALLIQUES HERMETIQUES COMME METHODE ALTERNATIVE DE CONTRÔLE DE *CALLOSBRUCHUS MACULATUS* F. (COL. BRUCHIDAE) EN AFRIQUE SAHELIEENNE

D. SECK^{1,2} & Ch. GASPAR¹
de Zoologie générale et appliquée, Faculté des Sciences
Agronomiques de Gembloux, B-5030 Gembloux, Belgique
2. Institut Sénégalais de recherches agricoles
Lab. des denrées stockées, BP 17, Nioro du Rip, Sénégal

Résumé: Le stockage du niébé en fûts métalliques a été expérimenté en milieu paysan pendant plusieurs années successives sur 6 variétés de niébé, dans 3 régions du Sénégal. L'analyse des données des 3 dernières années montre que sans utilisations d'insecticide, cette méthode permet de contrôler les dégâts de *Callosobruchus maculatus* pendant 6 à 8 mois, tout en conservant la faculté germinative des graines. Compte tenu de son efficacité et de son innocuité, cette technique peut être recommandée en milieu rural comme alternative à la lutte chimique contre les bruches s'attaquant aux graines de légumineuses alimentaires en Afrique sahélienne.

Mots clés: *Callosobruchus maculatus*, *Vigna unguiculata*, niébé, stockage en fûts, méthode alternative, stockage en milieu paysan, Sénégal.

INTRODUCTION

L'application abusive de pesticides pour contrôler les insectes des denrées stockées a souvent entraîné la présence de résidus toxiques sur les produits traités et conduit à l'apparition d'insectes résistants (ALINIAZEE, 1971). Dans les pays en voie de développement, ces inconvénients s'ajoutent à des contraintes économiques liées au coût et à l'approvisionnement en matières actives (EGWUATU, 1987).

Ces raisons motivent la recherche de méthodes alternatives moins nocives, moins coûteuses et faisant peu ou pas appel à l'utilisation d'insecticides.

Cette orientation est particulièrement justifiée pour le niébé, (*Vigna unguiculata* (L) WALP.), légumineuse vivrière dont les graines, sources de protéines pour les populations rurales d'Afrique, sont détruites en cours de stockage par *Callosobruchus maculatus* (F). L'infestation commence au champ et se poursuit tout au long du stockage. Les dégâts, fonction des conditions climatiques et de la durée de stockage, peuvent être particulièrement importants.

Au Sénégal, le niébé est cultivé pendant la saison des pluies de juin à septembre sur 63.000 Ha. La production annuelle est d'environ 18000 tonnes, avec un rendement moyen de 280 kg/Ha (HALL, 1991).

Les graines constituent une source de protéine vitale pendant la période de soudure (août-septembre) et une source de revenu monétaire pour les agriculteurs. La valeur commerciale du niébé est fonction du niveau d'infestation des graines et de la période de l'année. Une étude socio-économique récente menée au Sénégal (TALL, 1991) montre que le prix du niébé augmente de 178 F CFA/kg en janvier à 278 F/kg en août, avec un maximum de 331 F/kg dans les marchés urbains de la capitale. Cette même étude rapporte que beaucoup de paysans, lorsqu'ils ont le choix, préfèrent les méthodes alternatives comme le stockage en milieu hermétique, à la protection chimique du niébé.

L'analyse de plusieurs travaux sur le contrôle des insectes des denrées par l'utilisation du stockage en milieu hermétique, montre que très peu de publications portent sur des études de terrain et que seule deux portent sur la conservation du niébé au Nigéria (O'DOWD, 1971) et au Sénégal (PATTINSON, 1969).

Pendant aucune de ces études n'a été menée sur plusieurs années, plusieurs localités ou sur des variétés différentes de niébé.

Le présent travail rapporte trois années de résultats sur un essai pluri-annuel de stockage de six variétés de niébé dans des fûts métalliques hermétiques au Sénégal. Cette expérimentation a été menée dans le cadre du projet CRSP niébé de collaboration entre l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et l'université de California-Riverside.

MATERIEL ET METHODES

Matériel et sites d'expérimentation

Les essais ont été menés au Nord et au Centre du Sénégal (Tableau 1). Au Nord, six villages et quatre variétés ont été choisis. Au centre quatre villages et quatre variétés ont été considérés.

Les villages ont été choisis de manière à permettre la diffusion en tache d'huile des techniques vulgarisées par le projet, tandis que les variétés sont choisies en fonction de leur adaptation dans les zones étudiées.

Les fûts utilisés sont en tôle galvanisée et de capacité 60 litres. Ils sont localement fabriqués par la société F.U.M.O.A. (fûts métalliques de l'Ouest Africain).

Méthode

A la récolte du niébé, les gousses sont séchées au champ puis battues. Les graines sont ensuite versées par variété dans les fûts par l'ouverture de 5cm située dans la partie supérieure du fût jusqu'au remplissage de celui-ci.

Les fûts sont ensuite fermés avec leur bouchon métallique garni d'un joint en plastique qui en assure l'étanchéité, puis placés à l'ombre, dans les magasins de stockage villageois. L'herméticité est maintenue pendant deux mois au bout

desquels, un premier contrôle est effectué. Un échantillon de 250g de niébé est alors prélevé dans chaque fût, à l'aide d'une sonde à fenêtre permettant de prélever des graines à différents niveaux. Le comptage des graines saines et attaquées permet de calculer le pourcentage d'attaque de *C. maculatus*. Les fûts sont ensuite hermétiquement refermés et des contrôles sont effectués de la même manière tous les deux mois pendant six mois.

A la fin du stockage, un test de germination est mené en plein champ pour évaluer la qualité semencière des graines.

RESULTATS

L'observation des dégâts au cours du temps montre que le pourcentage de graines attaquées (PA) après 2 mois de stockage est $\leq 10\%$ dans 84% des cas dans la zone Nord et dans 80% des cas dans la zone centrale (Tableau 1).

Après 4 mois, 85% des fûts ont un PA $\leq 10\%$ dans la zone Nord comme dans le centre du Sénégal (Tableau 2).

Après 6 mois, le PA est $\leq 10\%$ pour 57% des fûts dans la zone Nord contre 50% des fûts dans la zone centrale (Tableau 3).

L'observation des données du tableau 4 montre que le taux de germination 10 jours après le semis est de 70 à 80% dans la majorité des stocks.

DISCUSSION

Ces résultats montrent un niveau de dégâts relativement faible après 4 à 6 mois de stockage, traduisant ainsi une grande efficacité du stockage du niébé en fûts métalliques dans les conditions étudiées.

En effet, sur base d'un PA maximum de 5% qui représente la norme fixée pour le commerce international du niébé, il apparaît que 50 à 63% des graines seraient acceptables pour l'exportation après 4 mois de stockage (Tableau 2) contre 25 à 36% après 6 mois (Tableau 3). Et sur base de la norme de 17% de graines attaquées admise pour le marché sénégalais du niébé (HALL, communication personnelle), près de 95% du niébé serait acceptable pour le marché local après 4 mois (Tableau 2) et 62 à 69% le seraient après 6 mois de stockage (Tableau 3).

L'examen des dégâts de *C. maculatus* en fonction des variétés, montre que le PA est le plus élevé sur les variétés Bambey 21 et CBE5 (les plus précoces) par rapport aux variétés N° Diambour, Mougne et 58-57 plus tardives.

Cette plus grande infestation des variétés précoces s'explique surtout par une infestation initiale plus importante pendant le séchage des gousses récoltées les premières, en attendant la maturité des autres variétés et le démarrage de l'essai stockage. Ce résultat confirme ceux de PREVETT (1961) et HUGNARD (1985), rapportant l'importance de l'infestation initiale du niébé et son incidence sur les dégâts ultérieurs de *C. maculatus*.

Tableau 1. Dégâts de *Callosobruchus maculatus* sur graines de niébé stockées en milieu paysan dans des fûts métalliques hermétiquement fermés, au Nord et au Centre du Sénégal

Zone Nord

Village	58-57		N'DIAMBOUR		BAMBEY 21		CBE5	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 2 mois							
Keur Boumi	1,7		1,5		3,5		2,8	
Ndatt Fall	1,1	2,7	2,5	1,8	1,1	1,?	3,3	3,1
Sagatta	2,3	3,5	2,6	5,7	1,9	29,7	4,1	24,9
Sine Dieng		3,1		6,1		3,4		5,8
Coki		7,7		6,1		13,9		30,5
Sakal		4,0		2,5		3,7		27,2

Zone Centrale

Village	58-57		MOUGNE		BAMBEY 21		TVX 3236	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 2 mois							
Gatt Ngarafe sam - Thiallé	1,2	32,4	1,8	1,9	11,9	3,1	1,0	3,7
Thilmakha	5,6		4,9		12,7		4,9	
Keur Galo	5,8	2,2	3,6	2,7	15,2	5,3	1,9	2,8

Tableau 2. Dégâts de *Callosobruchus maculatus* sur graines de niébé stockées en milieu paysan dans des fûts métalliques hermétiquement fermés, au Nord et au Centre du Sénégal

Zone Nord

Village	<u>VARIETES</u>							
	58-57		N'DIAMBOUR		BAMBEY 21		CBE5	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 4 mois							
Keur Boumi	2,0		3,6		7,9		4,2	
Ndatt Fall	1,4	2,7	2,1	2,2	9,2	1,7	3,9	7,3
Sagatta	3,5	4,9	3,0	3,4	2,8	34,7	3,9	4,5
Sine Dieng		2,8		5,2		7,4		11,9
Coki		7 s		4,1		12,9		17,4
Sakal		4,4		3,4		9,5		13,8

Zone Centrale

Village	<u>VARIETES</u>							
	58-57		MOUGNE		BAMBEY 21		TVx 3236	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 4 mois							
Gatt Ngarafe	1,9	2,4	1,9	1,8	5,1	4,5	1,7	1,7
Sam - Thiallé								
Thilmakha	5,9		12,7		13,3		6,1	
Keur Galo	5,2	7,0	4,9	5,1	17,8	8,0	2,6	3,4

Tableau 3. Dégâts de *Callosobruchus maculatus* sur graines de niébé stockées en milieu paysan dans des fûts métalliques hermétiquement fermés, au Nord et au Centre du Sénégal

Zone Nord

VARIETES

Village	58-57			N'DIAMBOUR			BAMBEY 21			CBE5		
	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 6 mois (2)											
Keur Boumi	5,3	4,2		2,7	6,1		1,7	12,1		7,4	4,7	
Ndatt Fall	20,1	5,0	47,6	7,0	3,0	28,7	14,9	1,4	23,0		11,4	65,1
Sagatta			4,1	3,1	3,2	28,9		3,3	30,1		7,8	46,5
Sine Dieng			7,5			3,9			11,2			13,6
Coki			8,1			7,9			28,9			29,8
sakal			3,8			4,5			43,4			27,7

Zone Centrale

VARIETES

Village	58-57			MOUGNE			BAMBEY 21			TVx 3236		
	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989	1987 (1)	1988	1989
	Pourcentage de graines attaquées après 6 mois											
Gatt Ngarafe	5,8	4,1	33,5	8,2	2,2	39,3	5,6	9,6	57,6	2,9	2,5	27,6
Sam - Thiallé	5,1			4,6			8,1			1,7		
Thilmakha	31,9	13,3		18,8	7,7		16,9	12,7		23,0	16,2	
Keur Galo		3,6	28,7		5,7	55,1		17,1	36,4	2,6	28,2	

(1) après 5 mois

(2) valeur moyenne de 5 paysans pa village

Tableau 4. Taux de levée de différentes variétés de niébé après 8 mois de stockage dans des fûts métalliques en milieu villageois au Sénégal (1988)

Village	<u>VARIETES</u>				
	MOUGNE	TVX 3236	BAMBEY 21	58-57	N'DIAMBOUR CBE5
Pourcentage de germination 10 jours après semis (1)					
<u>Zone Nord</u>					
Ndatt Fall			79	86	51 64
Keur Boumi			77	83	67 71
Sagatta			72	80	82 16
<u>Zone Centrale</u>					
Keur Galo	88	57	87	74	
Gatt Ngarafe	92	40	57	68	
Sam Thiallé	51	77	80	64	

(1) moyenne de 5 paysans par village

Un fût de 60 litres a une capacité de 50 kg de niébé et coûte environ 9.000 F CFA, ce qui représente un lourd investissement pour le paysan Sénégalais. Pourtant le stockage en fût, hier (PATTINSON, 1969), comme aujourd'hui, s'avère rentable. En effet sur la base du prix de 275 F CFA/kg de niébé, la valeur stockée dans une telle infrastructure est de 13.750 F CFA soit 4.350 F de plus que son coût, dès la première année. Il faut noter que dans les conditions de stockage que nous préconisons, la durée de vie des fûts utilisés devrait atteindre voir dépasser 10 ans.

CONCLUSIONS

Ces résultats montrent que le stockage en fûts métalliques hermétiques est une méthode simple et efficace de conservation des semences et du niébé destiné à l'alimentation. Il peut donc être recommandé dans les PVD, comme alternative au traitement chimique des denrées en milieu rural.

Toutefois, la diffusion et la viabilité de cette méthode passent par la levée de trois contraintes:

- (a) son coût
- (b) le contrôle de l'infestation initiale de *C. macularius*
- (c) l'établissement rapide d'une atmosphère létale permettant le contrôle des dégâts de l'insecte.

Le problème du coût pourrait être résolu grâce à un système de crédit inspiré du programme F.A.O. lancé en Tanzanie pour le stockage du maïs à la ferme, par l'intermédiaire d'un système coopératif (PATTINSON, 1969).

En ce qui concerne le contrôle de l'infestation initiale de *Callosobruchus maculatus*, il passe par l'information des agriculteurs sur des techniques culturales appropriées: récolte rapide, séchage, brattage et stockage immédiat du niébé.

Quant à la durée nécessaire pour l'établissement de l'atmosphère létale dans le stockage en fût avec, par exemple, l'utilisation de substances biocides d'origine végétale. L'activité biologique sur l'insecte ainsi que l'innocuité sur l'homme de ces dernières devront être préalablement évaluées.

REMERCIEMENTS: Nous remercions MM. B. SIDIBE, J.-C. GILSON et C. WONVILLE pour leur assistance technique, Mlle. A. VAN MEENSEL et M. SENE pour la dactylographie. Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet CRSP niébé de collaboration entre l'ISRA et l'Université de California-Riverside (Financement USAID).

Abstract: This paper reports experiments on drum storage conducted for several years on 6 cowpea varieties in 3 regions of Senegal. The analysis of the last 3 years indicate that this method permit a control of damages by *Callosobruchus maculatus* F. for six to eight months without any use of insecticides, with a conservation of the germination ability of cowpea seeds. Due to its effectiveness and harmlessness, this technic can be recommended as alternative to chemical treatments against bruchids with attack stored pulses in the sahelian zone of Africa.

Key words: *Callosobruchus maculatus*, *Vigna unguiculata*, cowpea, drum storage, alternative control, on-farm storage, Senegal

REFERENCES

- ALINIAZEE, M.T., 1971. - The effect of Carbon Dioxide Gas alone or in combinations on the mortality of *Tribalium castaneum* (HERBST) and *T. confusum* du Val (coleoptera, Tenebrionidae). J. Stored Prod. Res. 7: 244-252.
- EGWUATU, R.I., 1987. - Current status of conventional insecticides in the management of stored product insect pests in the tropics. Insect Sci. Applic. 7 (4/5/6): 695-701.
- HALL, A.E., 1991. - Executive Summary of the Senegal/University of California, Riverside Bean cowpea project. Manuscript, Riverside, CA: University of California.
- HUIGNARD, J., 1985. - Importance des pertes dues aux insectes ravageurs des graines: problèmes posés par la conservation des légumineuses alimentaires sources de protéines végétales. Cah. Nutr. Diét. XX, 3: 193-199.
- O'DOWD, E.T., 1971. - Hermetic storage of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) WALP.) in small granaries, silos and pits in Nigeria, Samaru Misc. Paper 3 1.
- PATTINSON, M.I., 1969. - Description d'une méthode de stockage de grains à la ferme par un procédé de conservation hermétique en utilisant des bidons métalliques. Rapport du Projet F.A.O. de l'Institut de Technologie Alimentaire - Dakar (Sénégal). 4p.
- TALL, S.G., 1991. - Socio-économie programme niébé ISRA/CRSP. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles.