

CN 0100455
7150-LY

1979-35



ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	02 - 06 - 79
Numéro	033/00
Mois Bulletin	AMS
Destinataire	SLY Doc

SEMINAIRE DE FORMATION SUR L'AMELIORATION
DES SYSTEMES POST-RECOLTE
EN AFRIQUE DE L'OUEST

BAMAKO 19 - 28 Avril 1979

LA PROTECTION CHIMIQUE DES RECOLTES AU SENEGAL
Par
Mohamadou LY PHYTOPHARMACIEN ISRA/CNRA BAMBEY

L'objet de notre communication sera, de montrer la place et l'importance du stockage et de la protection chimique des Récoltes d'une part dans l'économie du Sénégal et d'autre part dans la technologie post-Récolte. Nous décrivons les moyens et les méthodes utilisés pour la protection des récoltes, les méthodes d'expérimentations, et les différents problèmes que posent l'utilisation des insecticides.

Située dans la zone Sahélo-Soudanaise, le Sénégal a une superficie de 200.000 km² pour une population de 5 millions d'habitants. Le climat est dominé par une saison sèche de 9 mois et une saison des pluies de 3 mois (Juillet -Août - Septembre). Les précipitations sont très faibles dans le Nord et très importantes dans le Sud.

La population du Sénégal relativement jeune est à vocation essentiellement agricole. Les cultures occupent 3.000.000 ha (15 % de la superficie totale) et représentent plus de 50 % des exportations. L'arachide et le mil à eux seuls font plus des 2/3 des superficies agricoles et 80 % de la valeur ajoutée brute du secteur Agronomique.

Arachide	1.420.000 tonnes
Mil - Sorgho	620.000 tonnes
Riz Paddy	116.975 tonnes
Maïs	43.000 tonnes
Niébé	24.462 tonnes

PRODUCTION EN 1974 - 1975 D'APRES RAPPORT ANNUEL
DU MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL.

Le mil et le riz constituent la nourriture de base de la population leur production restée longtemps insuffisante tend à s'améliorer. Néanmoins le Sénégal importe encore du mil et surtout du riz (300.000 t de céréales sont importées par ou dont 2/3 en riz).

Pour assurer un apport de devises avec les arachides et faire face aux problèmes nutritionnels de nos populations, l'importance n'est pas seulement d'améliorer les rendements, mais encore de bien gérer nos récoltes afin d'en tirer le maximum.

Tel est justement l'objectif de la technologie post-Récolte qui regroupe toutes les techniques qui visent à mettre les récoltes sous des formes utilisables. Durant les transformations allant du champ à la "table" du consommateur les récoltes subissent différentes pertes. Les unes inhérentes aux transformations même, les autres aux actions extérieures du climat et des déprédateurs. Les effets des déprédateurs peuvent être particulièrement importants, quand à la tranquillité, au confinement, à l'abondance de nourriture, sont jointes une humidité et une température optimun. Dans le cadre de la lutte contre ces déprédateurs, nous allons vous entretenir de la protection chimique des récoltes au Sénégal. Nous traiterons successivement les points suivants :

- 1- La protection des principales récoltes
- 2- Les structures de stockage.
- 3- Le choix et l'expérimentation des insecticides.
- 4- Les corollaires et les conséquences de l'utilisation des pesticides.

LA PROTECTION DES PRINCIPALES DENRÉES.

A- L'ARACHIDE.

La récolte de l'arachide commence en fin Octobre. Aussitôt après le déterrement il y a les opérations de séchage (moyettes-neules) battage, vannage et de mise en sacs. La durée de ces opérations dépend en grande partie des conditions climatiques et des moyens de travail dont disposent les paysans (ensoleillement, vent, nombre de sacs)⁴. Le séjour prolongé des arachides dans les champs, occasionne les premières attaques des Wangs (*Aphanus Sordidus*) et des Buches (*Caryedon Fuscus*). Ces infestations se développent dans les seccos et les centres de groupage.

On estime à 10 15 % le niveau des pertes aux champs. Dans les centres de groupage, en l'absence de protection ces pertes peuvent atteindre 30 à 40 %. Et dans ces estimations ne sont pas tenues compte les pertes qualitatives dont les plus importantes sont la perte de la teneur en huile et la présence d'aflatoxine dans les tourteaux.

Actuellement les arachides sont protégées par fumigation au niveau des centres de groupage avec le bromure de méthyle et le phosphore d'aluminium. Mais le traitement par poudrage, parceque moins onéreux et surtout moins dangereux est le plus largement utilisé.

- le Bromophos 2 % à 500g/tonne sur les arachides d'huilerie et de senences.

Fénitrothion 1,5 % à 2 000g/tonne

Iodofenphos 1 % à 1 000g/tonne.

La protection des semences d'arachides fait l'objet d'une attention particulière. Il est effectué un traitement aux champs avec du HCH 10 % à 2 000g/ha contre les Wangs. En moyenne 300 tonnes de HCH 10 % sont utilisés annuellement par le service semencier.

.../...

LES CULTURES VIVRIERES.

Depuis quelques années les recherches en protection des cultures vivrières stagnent. Cette situation doit évoluer très rapidement.

En milieu rural, où la plus grande partie de la production céréalière est stockée, les paysans restent encore réticents quand à l'utilisation des moyens chimiques pour la protection des récoltes, malgré les pertes enregistrées.⁶ Des moyens traditionnels comme la conservation par la fumée, la cendre, le sable, le mélange de grains sont utilisés.

Il faut noter l'introduction du stockage en sac plastique (50 kg) avec du tétrachlorure de carbone (Trogocide⁴) et du stockage en fût métallique hermétique de 200 ou 50 l. Chaque année 25 à 50 000 sacs + Trogocides sont vendus à l'ONCAD et à la SOBEVA. 671 fûts furent placés en milieu rural en 1976.

Dans les centres urbains, et surtout dans les structures de l'ONCAD, il est fait usage de la fumigation au phosphore d'aluminium et au bromure de méthyle.

Le Bromophos (Mexion^R 2) protège bien le mil à 500gPc/t et laisse des taux de résidus acceptables⁵. Il commence à être largement utilisé.

C LES AUTRES CULTURES.

Les problèmes de stockage restent entiers au niveau de presque toutes les cultures vivrières (maïs, Niébé, manioc etc). En cultures légumières, on devait se pencher rapidement sur la conservation des oignons.

II LES STRUCTURES DE STOCKAGE.

L'ONCAD qui commercialise toutes les denrées produites ou importées est la plus grande entreprise de stockage du Sénégal. Elle dispose, dispersée surtout le terroire de 600 séccos dont 240 en armatures métalliques et de 18 magasins céréalières de 2.000t. Ces infrastructures sont très insuffisantes et souvent peu adaptées et actuellement pour stocker le mil, l'ONCAD aménage des aires provisoires, et loue des magasins. A côté de l'ONCAD il y a les autres organismes, comme les céréalières (Grands moulin, Sentenac) les organismes d'aide (commissariat à l'aide Alimentaire (14.000t en 1976), CARITAS (500t dans le Cap Vert) le Catholic Relief Service (en milieu rural dans la région de Thies).

Le stockage en milieu rural, reste encore dans beaucoup de cas, au stade traditionnel. Aussi un effort important doit porter sur la recherche de matériaux adaptés, pour la réalisation de silos simples et peu coûteux. Diverses tentatives ont été faites dans ce sens. (silos métalliques, silos Carreras...) et actuellement ce sont des silos greniers et des cellules en ciment qui sont en prévalgarisation. Il sont bien accueillis dans les milieux paysans où ils ont été expérimentés. Le problème du stockage reste le plus aigu dans le Sud du pays, avec la présence d'une forte humidité.

.../...

De tout temps, les paysans ont mis au point des moyens et des structures de protection de leurs récoltes qui répondraient à leur préoccupation majeure à savoir assurer leur nourriture. Avec les nouvelles données, introduction de la monnaie, transfert interrégional des récoltes, la création de nouvelles utilisations (pain de mil, maïs et riz). L'Etat doit nécessairement mettre en place des infrastructures plus adaptées. Mais avant tout il conviendra, de faire une étude critique, de celles qui existent déjà et de tenir compte des facteurs essentiels pour assurer un bon stockage. Parmi ces facteurs les plus déterminants sont certainement ceux ayant rapports à l'état physique des denrées avant et pendant le stockage (intégrité, humidité, température).

III CHOIX DES INSECTICIDES.

Des expérimentations sont menées par les services de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.). Avec le concours financier de l'Office National de Coopération et de Développement (ONCAD). Ces recherches ont essentiellement pour objectif la sélection d'insecticides pour la protection des arachides contre le buché (*Caryedon Fuscus*). Déjà les travaux menés depuis 1974 (J. DEUSE. S. HERRANDEZ) ont abouti à la vulgarisation du Mexion R (2 % Bromophos), du Sumiône (1,5 % Fénirothion et du Nuvanol (2 % iodofenphos).

- Actuellement nos travaux portent sur trois points essentiels.

a) La sélection de nouvelles spécialités, ce qui va permettre aux utilisateurs d'avoir un choix plus large, et d'éviter d'éventuelles apparitions de phénomènes de résistances qui seraient dus à l'emploi rejeté et généralisé d'une même spécialité.

Sont à l'essai :

2 organophosphorés le Danfin (2 % de nétaacryphos) et l'Actellie (2 % de pyriniphosmethyl)

3 pyriéthrinoides. Le Décis (0,05 % de Dècanéthrin) le Ripcord (0,2 % cypernéthrin) et le Sumicidin (0,1 % de Fanvalénate.)

b) Des essais de matières actives formulées avec des charges locales. La mise au point de supports adaptés, stables, trouvés sur place a pour but de réduire le prix d'achat des pesticides en les formulant sur place. Bien que ce ne soit pas l'objet de cette rencontre nous pensons que c'est un point important qui devra retenir notre attention. Déjà le Nuvanol est formulé sur l'attapulgite du Sénégal à la concentration de 2 %. Le Bromophos, et le Fénirothion sont en pré-vulgarisation à 2 % sur le gypse épuré.

c) La mise au point d'un système pour le traitement par pulvérisation liquide des arachides dans les centres de groupage de l'ONCAD. En effet, ces centres sont déjà dotés de bandes transporteurs et d'électricité qu'il faut mettre à profit. Ce système permettra un traitement plus homogène, plus rapide et avec plus de sécurité.

.../...

d) Nous comptons étendre nos activités vers les directions suivantes :

a) le traitement précoce des arachides dans les champs. Des essais ont déjà été menés dans ce sens entre 1967 - 1971 par les services de l'IRAT. Nous pensons que tant qu'on n'aura pas donné des moyens aux paysans pour évacuer rapidement ses arachides, le meilleur moyen de réduire les pertes reste le traitement précoce au champs.

b) effectuer des essais de protection des cultures vivrières, principalement le nil. Ces études, demandent parallèlement la collecte d'un minimum de données biologiques (principalement insectes, stades sensibles)

c) Avec la collaboration de l'I.T.A. nous pensons mener dès l'année prochaine des études sur l'évolution des pertes en poids en fonction du degré d'infestation sur les arachides et le nil.

IV. LES EXPERIMENTATIONS.

Dès le départ, les expérimentations sont faites à l'échelle semi-industrielle les moyens dont nous disposons ne permettent point une approche plus spécifique. Donc c'est après l'étude des dossiers techniques que nous faisons un premier choix d'insecticides en fonction des données physicochimiques, biologiques toxicologiques et éventuellement des résultats obtenus dans des pays d'écologie comparable.

En tenant compte des conditions d'emploi, et des doses préconisées par les fournisseurs, une première série d'essais est effectuée sur des quantités d'arachides de l'ordre de quatre tonnes, pour déterminer l'efficacité sur la bruche par rapport à un témoin de référence.

Dans une deuxième phase, sont précisées les doses et conditions d'utilisation exactes (Dose, périodicité de traitement, influence des supports, rémanence). Ces essais portent sur 12 à 20 tonnes d'arachides.

Dans une troisième et dernière phase, nous procédons à une application dans les conditions réelles d'utilisation des insectes. A ce stade sont effectués des prélèvements d'échantillons pour des analyses de résidus. Les poudres insecticides sont incorporées aux arachides par mélange manuel avec des pelles et chaque essai dure trois mois entre début Mars et fin Juin. A la mise en place et chaque mois jusqu'au désilage des échantillons sont prélevés en différents profondeurs pour déterminer le taux de bruchage.

Ces différentes étapes, nous permettent de choisir au bout de 4 à 6 ans parmi la gamme de produits proposés, ceux répondant au mieux à nos besoins.

Il serait souhaitable, qu'après une étude critique de cette méthodologie, et un échange d'expériences, nous arrivions rapidement à harmoniser nos méthodes d'expérimentations, afin de pouvoir comparer nos résultats et profiter mutuellement des acquis des uns et des autres.

COROLLAIRES ET CONSÉQUENCES DE L'UTILISATION DES PESTICIDES.

L'emploi des pesticides doit toujours être considéré comme un des moyens visant à réduire les pertes dans les récoltes. Le choix de son emploi, par rapport aux autres possibilités, est toujours subordonné à son degré de Toxicité et de rentabilité. La notion de rentabilité étant comprise dans un sens large, impliquant des données qui ne sont pas toujours mesurables.

Une fois que nous avons opté pour les pesticides, ce qui sera encore longtemps le cas, la mise en oeuvre des autres moyens étant plus onéreuse, il faut aussi mettre en place les moyens matériels humains pouvant garantir leur utilisation dans des conditions rationnelles. Il ne nous appartient pas ici, et ce n'est pas notre but d'aborder les problèmes généraux d'utilisation des pesticides et des insecticides particulièrement (sécurité dans l'emploi et le stockage des pesticides, identification des ennemis à combattre, conditions de traitement etc...) nous évoquerons tout simplement les problèmes spécifiques à la protection chimique des stocks et plus particulièrement les problèmes auxquels nous avons été confrontés.

- Le 1° problème est le manque de données biologiques, pour déterminer les stades et les périodes sensibles des insectes, entre autre l'impossibilité d'effectuer des élevages de masse.

- Le 2° problème, lié au premier est l'impossibilité de faire un *Screening* sur les spécialités commerciales proposées, de telle manière que les essais sont faits directement à grande échelle (1,5 à 4 tonnes). Il n'est pas possible aussi actuellement de connaître les effets des insecticides (dose résiduelle) sur les différentes générations d'insectes. Le taux de bruchage donne simplement une idée globale.

- Le 3° problème est l'impossibilité de connaître la quantité de pesticides déposée et l'évolution de ce dépôt.

- Le 4° problème, reste l'impossibilité de connaître le taux de résidu après la conservation et surtout au moment de la consommation.

- Le 5° problème, lié aux préoccupations de la technologie alimentaire et de la nutrition, est la connaissance des habitudes alimentaires, de la consommation journalière par habitant, pour les denrées de grande consommation ou les plus exposées aux traitements chimiques. Ces valeurs permettent, avec les données toxicologiques de fixer des tolérances pour protéger nos propres populations.

Quand nous disons impossibilité, il faut comprendre, absence de structures propres car il est évident que l'on peut toujours avoir recours aux prestations de service.

C'est ainsi que nos interprétations statistiques des taux de bruchage ont été effectuées par les services de l'IRAT jusqu'en 1977. Les analyses de résidus sont faites par les firmes de pesticides. Ce système a rendu certainement des services au début et même aujourd'hui encore il constitue une bonne collaboration, mais nous pensons néanmoins que pour un travail plus efficace, et pour le développement d'un potentiel scientifique humain et matériel dans ce secteur, il est nécessaire de mettre en place des structures nationales, voire régionales.

.../...

C'est là justement, comme dans les méthodes d'expérimentations que je soulignais plus haut, que nos pays peuvent mettre en commun leurs expériences et leurs moyens pour faire face d'une façon rationnelle aux problèmes que posent l'utilisation des pesticides dans la protection des cultures et des récoltes en particulier. Il reste évident, que la technologie post-Récolte, comporte des branches dont la maîtrise semble plus importante que celle de l'utilisation des pesticides (décorticage, mouture...). Mais encore une fois, la grande priorité reste de savoir s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les attaques des déprédateurs, les récoltes que des efforts continuels et importants permettent d'augmenter chaque année.

INSECTICIDES DES STOCKS DE RECOLTES.

Matière Active	Nom commercial	Firne	Destination	Dose	Observations
Propoxur	Baygon	Bayer	Magasins de semences Sacherie	2g n.a/m ²	
Bromophos	Nexion GB 56	Cela Merck	Magasins de denrées sacherie	1g n.a/m ² /200cc 5g n.a/1/2 sacs	trempage
	Nexion R2	Cela Merck	Arachides céréales	10g n.a/tonne	
Fenitrothjon		Phylagro	semences arachides	50g n.a/tonne	
Iodofenphos	Muvanol 1	Ciba Geigy	semences	10g n.a/tonne	
Iodofenphos	2 %/Attapulgit	Ciba Geigy	semences	20g n.a/tonne	
Phosphure d'alumi- niun	phostoxin	Bayer	toutes denrées ron- geurs	3 à 6g n.a/t 2 à 3g n.a/t	très toxique
Bromure de Méthyle	Dow Fume MC2	Procida	Toutes denrées	30 à 90g/tonne	Doses variétales sont (denrées, in- sectes, tempéra-
Coumafène (anticoa- gulants)	Baraki	Procida	Rongeurs	200 à 500g par endroits.	Appats
Tétrachlorure de carbone	Trojocide	Phylagro	Niébé	sac 13 g/28 kg	étanchéité néces- saire
HCH 10 %	HCH 10 %	Phylagro	Arachides semences	200g n.a/ha	au champ

FONGICIDES UTILISES SUR DES SEMENCES

Dose = 200g p.c/100kg + par enrobage 500 cm³ eau.

1 Formule 1 ONCAD

Dielgranox	{ 25 % TMTD
	{ +
	{ 25 % Dieldrine

2 Formule 2 ONCAD

Aldigranox	{ 25 % TMTD
Molybdate	{ 25 % Aldrine
	{ 27 % Molybdate d'ammonium

3 Formule 3 ONCAD

Thioral	{ 25 % TMTD
Heptachlore	{ 25 % Heptachlore

4 GRANOX

	{ 10 % Bénonyl
	{ 10 % Captafol
	{ 20 % Carbofuran.

TECHNIQUES ET INSECTICIDES RECOMMANDÉS POUR LE STOCKAGE.

GENERALITES.

1- Propreté.

Nettoyage des magasins, seccos, silos et des environs, absence d'abris pour les déprédateurs.

2- Traitement des magasins, Silos... environs.

- a) magasins pour semences
propoxur (Baygon) 2g n.a./200 cm³/m²
- b) magasins pour denrées
Bromophos (Nexion MC 36) 1g n.a./200 cm³/m²

3- Traitement de la sacherie et des appareils de manutention.

Bromophos (Nexion)	5g n.a./1/2 sacs/trempage.
Propoxur (Baygon)	10g n.a./1/2 sacs/trempage.
Bromure de Méthyle (Dow-Fune MC2)	10h/n ³ + 40g/tonne/48 heures

4- Etat physique des récoltes.

- . Avoir des récoltes saines (maturité, graines entières...)
- . Maintenir une humidité relative optimale.
- . Maintenir une température optimale.
- . Maintenir une bonne ventilation.

5- Insecticides conseillers par productions.

a) ARACHIDES.

- Semences

Bromophos (Nexion 2R)	10g n.a./t
Fénitrothion (Sunifènes 1,5)	50g n.a./t
Iodofenphos (Nuvanol 1 %)	10g n.a./t
(Attapulgite 2 %)	20g n.a./t
Phosphure d'hydrogène (phostoxin)	2 à 6g. n.a./t
Bromure de Méthyle (Dow Fune MC2)	10g/n ³ + 40g/T/48 h.

- Huilerie - bouche

Bromophos	10g n.a./t
Bromure de Méthyle	10g/n ³ + 40g/t/48h.
Phosphure d'hydrogène	2 à 6g n.a./t

b) MIL - SORGHO - MAIS.

Bromophos (Nexion 2R)	10g n.a./t
Bromure de Méthyle	10g/n ³ + 40g/t/24 h
Phosphure d'hydrogène	2 à 6g n.a./t

.../...

c) NIEBE.

Bromophos (Nexion 2R)	10g n.a/t
Tétrachlorure de carbone (Trogoxide R)	500g n.a/t
Bromure de méthyle	10g/n3

d) RIZ.

Bromophos (Nexion 2R)	10g n.a/t
Bromure de méthyle	10g/n3 + 20g/t/24h.

e) TRAITEMENT D'ENTRETIEN.

Durant toute la période de Stockage.

Bromophos (Nexion 2R)

Couverture	2g.n.a/n2
Nébulisation	8g m.a/l/100 n3

LUTTE CONTRE LES MONGIERS.

Anticoagulants	appat	250g appats par endroits
	poudre de piste	
Phosphore d'Hydrogène		1 à 3/tonnes.

ANALYSES DE RESIDUS

1967 ☒ Fénitrothion (Niébé) (1 à 5 ppm/feuille 24-48 h après traitement)

☒ Endosulfan Niébé 0 à 1 ppm/grains 4 jours après traitement.

1976 Fénitrothion

Arachides :

coque	- 5,9 ppm	}
amande		
avec pellicule-	0,5124 ppm	
amande		
sans pellicule-	0,1102 ppm	
huile	- 1,158 ppm	
tourteau	- 0,16 ppm	

1977 Bromophos 2 % /Talc

Arachides :

1977 Bromophos 2 %/talc.

Mil :

grain	7,13 ppm
farine	1,85 ppm

1976 Iodofenphos

Support /Poussière de mil	2,84 ppm coque
	0,27 ppm amande + pellicule
	0,06 ppm amande - pellicule

Support/talc	2,2 et 1,2 ppm huile
	0,13 et 0,19 ppm tourteau

1976 ☒ Atrazine (CE 500)

\ Jours	0	27	57	119
Sol	0,1	0,1	0,16	0,03
	0,02	0,02	0,02	0,02
10-50 cm	10,09	0,02	0,02	0,02

Maïs : aucun résidu au moment de la récolte

☒ ne concerne pas le stockage.
ppm = partie par millionième.

QUANTITE DE PESTICIDE (ONCAD) EN TONNES METRIQUES.

pesticides année	HCH 10 %	Nexion 2R	Fénitrothion 1,5	Nuvanol 1%	Bromure de Méthyle	Phostoxin M. comprimés	Raticides	Fongicides
1976 - 77	500	-	-	-	3	152.000 c	2	
1977 - 78	500	400	-	200	3	152.000	5	
1970 - 79	300	300	200	-	3	152.000	-	165

Formule 1 ONCAD

Dielgranox

(TMTD
25 %
Diéldrine
25 %)

Formule 2 ONCAD

Aldigranox Molybdate

(Aldrine 25 %
TMTD 25 %
Molbdate 27 %)

Formule 3 ONCAD

Thioral Heptachlorure

(TMTD 25 %
Heptachlore 25 %)

Granox

Captafol 10 %
Benomyl 10 %
Carbofuran 20 %

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. A. BONLIEU, R. NICOU, R. TOURTE (1964)

La conservation des récoltes au Sénégal : essais sur le nil, Sorgho, paddy, Niébé - Agronomie Tropicale Janvier 1964 n° sp. 7 à 44.

2. J. DEUSE (1976)

Fiches techniques pour la protection des Récoltes stockées
Doc-Multi ISRA/CNRA Bambey.

3. M. LY (1978)

Situation Actuelle et perspectives d'Avenir de la production chimique des Stocks.

4. Etude de Réorganisation de la Campagne Arachidière Tome 1 - SONED-Minis plan et coopération SENEGAL.

5. M. FALL, S. HERNANDEZ, M. LY (1979)

Essais de protection des stocks de nil traditionnel en milieu paysan - Doc. ISRA/CNRA/BAMBEY - SENEGAL.

6. G. et A. YACIUK (1977)

Enquête sur la technologie post-Récolte en milieu paysan au Sénégal DCC. ISRA/CNRA/BAMBEY.