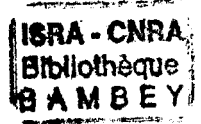


1981/76



COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA PROTECTION DES CULTURES TROPICALES  
Lyon - France 8-9-10 juillet 1981

LA PROTECTION CHIMIQUE DES RECOLTES EN MILIEU RURAL  
BILAN DE L'UTILISATION DU TETRACHLORURE DE CARBONE

CW0100706  
H118  
LY

\*\*\*\*\*

Mohamadou Ly - I.S.R.A.  
Centre National de Recherches Agronomiques  
BAMBEY - SENEGAL

\*\*\*\*\*

Les principales productions vivrières du Sénégal (mil - sorgho - maïs - riz - niébé) sont en grande partie conservées et consommées en milieu rural.

En 1978-79, la commercialisation a porté sur 110.000 t de mil pour une production de l'ordre de 450.000 t.

Bien que cette situation ait tendance à évoluer avec le développement des industries Agro-alimentaires il reste toujours urgent et nécessaire de mieux concevoir la préservation et la protection des récoltes en milieu rural,

La sécheresse qui a sévit ces dernières années a mis à nu les lacunes dans ce domaine :

- 1/ - La diminution de la production exige une meilleure gestion des faibles productions.
- 2/ - Une note une rsrification des matérieux naturels comme le Nguer (Gueira Sénégalensis) pour la construction des greniers traditionnels.
- 3/ - L'important déficit alimentaire, de l'ordre de 140.000 tonnes cette année, (1) développe un circuit d'aides internationales en dons alimentaires, qu'il faut bien stocker et distribuer.

C'est dans ce contexte général que s'inscrit l'accent qui est particulièrement mis sur la nécessité et l'urgence de mettre en place des moyens de stockage,

Cette action se situe à deux niveaux :

- 1/ - La mise en place de structures de stockage de faibles capacités, en milieu rural, individuelles ou collectives. Elles doivent continuer à être les dépôts des besoins annuels familiaux,, et à la limite constituer des réserves communes pour les années de mauvaises récoltes,

2/ - La mise en chantiers de structures de stockage modernes, de grande capacité, à vocation régionale ou nationale. Elles doivent abriter le surplus de céréales commercialisées de l'ordre de 230.000 t, et aussi des stocks de sécurité de l'ordre de 70.000 t.

En fait, il n'existe pas une politique cohérente entre ces deux objectifs. Dans la pratique, la mise en place de structures de stockage à grandes capacités semble privilégiée. Elles sont plus faciles à mettre en oeuvre et répondent à un besoin immédiat, conserver les dons alimentaires.

Par contre l'appréhension des problèmes que posent le stockage en milieu rural demande la maîtrise de plusieurs facteurs, surtout, des facteurs sociaux économiques, dans la mesure où l'on demande la Participation des paysans eux-mêmes.

Quelle est la situation actuelle en milieu rural ?

Depuis au moins une dizaine d'années, on peut dire que la situation n'a pas évolué dans l'ensemble, à part quelques îlots de réussite,

Les paysans continuent à stocker dans de nombreux cas, selon les méthodes traditionnelles, malgré de nombreuses expériences faites au niveau de la Recherche ou de quelques sociétés de développement,

Le mil est toujours conservé en épis dans les greniers à base de Nguer (*gueira senegalensis*) ou de pots de conserves récupérés. Le maïs et le riz en Casamance sont conservés dans les cases. Il y a quelques cas d'utilisation de fûts métalliques de récupération - Les rares cas, d'utilisation de modèles "modernes" sont recensés dans les points encadrés par la recherche ou les sociétés de développement.

Quant à l'utilisation d'insecticides chimiques, elle est très rare. Le travail le plus important fait dans le sens d'une meilleure compréhension du problème reste jusqu'à présent l'enquête effectuée en 1975 par G. YACIJK (2).

Ce travail montre que le problème n°1 du paysan, n'est pas le stockage mais le problème de l'eau. En conséquence, pour l'amener à en faire son problème, il faut lui montrer preuve à l'appui le gain à tirer d'un meilleur stockage.

Quelles sont les pertes subies ? On constate que les pertes sont minimales sur le mil, les dégâts les plus importants sont sur le sorgho et surtout le niébé et en général le paysan se plaint plus des rats que des insectes,

En évitant ces pertes quel gain il faut faire, pas seulement sur le plan commercial, mais surtout nutritionnel ? Ces gains valent-ils qu'on leur consacre du temps et de l'argent pour un revenu annuel de l'ordre de 40.000 F CFA/an. Voilà le noeud du problème.

Car il existe différents modèles et de méthodes de stockage adaptés à **toutes** les écologies, mais c'est le coût de l'acquisition par rapport à l'urgence et l'importance d'autres problèmes qu'il faut considérer.

Devant cette situation, les actions et les différents projets de stockage en milieu rural, nous apparaissent mal coordonnés et surtout sans suite. Ils sont mis en place au gré des financements acquis, et des préoccupations personnelles des individus qui passent. Différents projets sont élaborés en vase clos et c'est au moment des évaluations que l'on s'aperçoit, après avoir perdu du temps et de l'argent, que l'on était sur une voie sans issue.

Dans ce contexte où rien ne semble modifier le comportement du paysan, l'utilisation du tétrachlorure de carbone et du sac en plastique, pour la conservation des denrées nous apparaît comme une méthode dont le développement et l'application en milieu rural méritent de retenir notre attention,

Cette méthode introduite au Sénégal depuis 1967 par J.G. Pointel<sup>(3)</sup> consiste à mettre dans des sacs (blancs, opaques en polyéthylène de 30/100 mm d'épaisseur et de dimensions 108 x 50 cm) 40 kg de denrées et une capsule ouverte de 18 g de tétrachlorure de carbone (Trococide<sup>R</sup>) et puis bien fermer le sac par un noeud. Tant que le sac n'est pas ouvert, la denrée est ainsi préservée par fumigation. Il faut protéger le sac contre les dégâts mécaniques et surtout contre les rongeurs.

Différents tests<sup>(4)</sup> ont été effectués sur différentes denrées dont le niébé, le maïs, les arachides. Les tests ont fournis de bons résultats au point de vue de l'efficacité, du pouvoir germinatif et des taux de résidus<sup>(5)</sup>.

Des méthodes de vulgarisation et d'applications pratiques ont été mises au point.

Qu'en est-il, alors à l'heure actuelle dans la pratique ?

La technique d'application facile, commence à peine à s'implanter dans la région centre du Sénégal, surtout pour la conservation du niébé et des semences personnelles d'arachide. Les capsules de Tétrachlorure (T) et les sacs en plastique (S) sont achetés par la Société de développement et de vulgarisation agricole (SODEVA), puis rétrocédés aux paysans.

Si l'on compare les récoltes produites et susceptibles d'être protégées, nous nous apercevons que les besoins sont loin d'être couverts, et on plus avec retard (voir annexe).

Les raisons en seraient :

1/ - le mode d'approvisionnement qui fait que le paysan est obligé de venir s'approvisionner à la SODEVA, qui du reste n'est pas toujours à mesure de faire face aux demandes par ruptures de stock.

2/ - Les semences, en général, ne sont pas conservées par les paysans, mais par les structures de l'Etat et le Service Semencier.

3/ - Tous les paysans ne sont pas sensibilisés, ni informés et nous espérons que le travail en cours dans ce sens, surtout pour le niébé apportera des améliorations,

4/ - Les revenus des paysans sont assez faibles.

Il reste, indéniable que malgré ces difficultés qui sont inhérentes à la situation du monde rural, la méthode au tétrachlorure de carbone, est celle qui fait preuve de plus de continuité et de succès. Bien sûr il n'est pas sans inconvénients.

- Il ne permet pas, la conservation des denrées d'utilisation courante. Alors le chef du carré doit faire des prélèvements hebdomadaires, voir journaliers pour la ration alimentaire.

- Sociologiquement, il va à l'encontre du besoin du paysan de mettre en place une structure solide, permanente de stockage qui reste un symbole.

- Il est toujours nécessaire de confectionner un abri pour les sacs, contre les intempéries et surtout les rongeurs.

Enfin, dernier inconvénient et pas le moindre, le tétrachlorure de carbone semble poser aujourd'hui des problèmes de toxicologie qui font qu'il est recommandé de la remplacer par d'autres insecticides (6).

Dans ces conditions pour une meilleure conservation des cultures vivrières et surtout des semences en milieu rural, il faut poursuivre les efforts de vulgarisation de la méthode au tétrachlorure de carbone. Cette expérience servira de "véhicule" pour d'autres méthodes de protection.

Le cultivateur doit pouvoir choisir entre plusieurs méthodes de stockage, celles qui résolvent au mieux ses problèmes avec le minimum de sorties monétaires. Selon ses besoins et ses moyens, il devrait pouvoir décider d'adopter tel ou tel mode de stockage. Il est bien connu que la taille du grenier traditionnel est déterminé par le volume de la production familiale.

En ce sens les modèles de "silo grenier", collectifs ou individuels à capacités variables mis au point au niveau de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.) méritent d'être plus connus (7).

L'emploi des insecticides est peu usité en milieu rural. Les quelques cas rencontrés sont le fait de paysans en contact avec les personnels de la recherche ou des services du développement rural. Des progrès notables ne pourront se faire qu'avec l'évolution des structures et méthodes traditionnelles de stockage (stockage en épis, spathes, utilisation de cendres etc). Il y a aussi une certaine discipline pour appliquer correctement et sans risques les insecticides. Comment concilier les prélèvements quotidiens de rations alimentaires avec les limites de résidus à respecter ?

En tenant compte de tous ces facteurs, il nous apparaît que le problème du stockage en milieu rural doit être axé sur les trois points suivants :

1/ - Evaluer les portes réelles et leurs incidences sur le cultivateur (Revenu, alimentation en période soudure) et sur l'Etat.

2/ - Proposer des améliorations, ou de nouvelles méthodes parmi lesquelles le cultivateur pourra faire son choix,

3/ - Mettre au point quelques structures de stockage avec gestion collective au niveau des communautés rurales (coopératives, maisons familiales rurales),

Plais, le point essentiel reste, que le cultivateur et à juste raison, ne consentira à investir, quelque soit la technique mise au point si celle-ci n'est pas rentable. Et même dans ce cas il faut qu'il puisse disposer de fonds pour le faire. C'est dire qu'il devient urgent d'établir des normes de qualité et de moduler les prix des céréales suivant ces normes.

Pour conclure, je voudrais dire qu'il faut considérer les problèmes de stockage d'une façon dynamique et globale sur le plan national. Le monde rural est en évolution, les circuits commerciaux se développent et la politique de dons alimentaires doit faire place à une autosuffisance alimentaire. C'est dans cette perspective qu'il faut voir le système de stockage. Il doit exister une complémentarité entre stockage familial, villageois, régional et national,

## BIBLIOGRAPHIE

=====

- 1 - Commissariat à l'Aide Alimentaire - DAKAR
- 2 - G. Yaciuk 1978,  
Technologie post-récolte (Communication personnelle)  
Doc. interne CRDI 1981.
- 3 - J.G. Pointel,  
Contribution à la conservation du niébé, du woandzou, du maïs, des arachides et du sorgho  
Agronomie tropicale n°9 sept. 1968.
- 4 - J.G. Pointel,  
La protection des stocks au niveau du cultivateur africain - Les cahiers d'Agriculture pratique des pays chauds n°5 - 1971.
- 5 - J.G. Pointel,  
Comparaison de différents procédés d'extraction des résidus de Tétrachlorure de carbone dans: du niébé (Vigna unguiculata L) fumigé  
Phytietrie - Phytopharmacie - Tome 2 8 n°1 - 1975.
- 6 - Rapport du Comité conjoint FAO/OMS sur les résidus de pesticides  
Rapport 1979.
- 7 - M. Fall - S. Hernandez - M. Ly,  
Essais de protection des stocks de mi.1 traditionnel en milieu paysan au Sénégal -  
ISRA - CNRA BAMBEY 1979.
- 8 - M. Ly - La. Protection chimique des récoltes au Sénégal  
ISRA - CNRA BAMBEY.
- 9 - A. Diop, M. Ly,  
Amélioration des techniques et méthodes de protection des denrées récoltées - Colloque AUPELF Yaoundé - 5-10 juin 73.

A N N E X E

Tableau n° 8 : PRINCIPALES PRODUCTIONS VIVRIERES  
(tonne métrique)

Cultures	Année							
	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	
Mil-sorgho	511.000	780.000	621.000	553.780	491.000	795.000	496.000	
Maïs	3.800	43.800	48.900	52.822	45.459	46.800	45.400	
Riz	64.300	116.300	133.800	112.260	83.671	127.000	121.500	
Niébé	15.000	22.100	24.462	16.400	11.733	13.000	" 24.200	
Total	622.100	962.200	828.162	735.262	631.863	981.800	667.100	

Source = Bulletin ECAO Déc. 1980

Tableau PII - VALEURS DES PRODUCTIONS VIVRIERES (Millions FCFA)

Année	Année				
	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
Mil-sorgho	(30) 18.630,0	(35) 19.382	(35/40) 17.185,0	(40) 31.800,0	(40) 19.840,0
Maïs	(35) 1.711,5	(35) 1.848,8	(40) 1.818,4	(37) 1.776,0	(37) 1.679,8
Riz	(41,5) 5.552,7	(41,5) 4.658,8	(41,5) 3.472,3	(41,5) 5.270,5	(41,5) 5.042,3
Niébé	(28) 684,9	(30) 492,0	(30) 351,0	(30) 390,0	(33) 798,6

Source : Bulletin ECAO Déc. 1980

\* Prix au producteur FCFA/kg.



Tableau N°III -

IMPORTATIONS DE CEREALES

	1975	1976	1977	1978
Tonnage	217.419	387.231	407.125	453.691
Valeur millions FCFA	11.129,1	16.729,5	18.557,1	16.863,1

Remarques

- 1/ - Ces importations concernent principalement le riz et le blé.
- 2/ - Ne sont <sup>pas</sup>/comptabilisés les dons alimentaires  
 exp. en 1980-81, on évalue le déficit alimentaire à l'ordre de 140.000 t.
- 3/ - La production agricole couvre moins de 80 % des besoins alimentaires à raison de 180 kg céréales/an/personne.
  - . 60 % de la ration calorique sont apportés par les céréales.
  - . 12 à 30 % des apports calorifiques viennent de l'exportation.
- 4/ - Pour couvrir 80 % des besoins il faut une croissance de la production agricole de 4,1 à 5,2 %/an d'ici l'an 2.000.

Tableau IV - PRODUCTION DE NIEBE (*Vigna unguiculata*) PAR RAPPORT A LA DISTRIBUTION DE DE CAPSULES (T) DE TETRACHLORURE.

	Production (t)	Nombre de T nécessaires	Nombre de T effectivement vendues	Nombre de T vendues par le SSEPC *
1973/74	15.000	375.000	10.007	33.148
1974/75	22.100	552.500	17.817	43.007
1975/76	24.462	611.555	19.249	23.300
1976/77	16.400	410.000	20.434	23.740
1977/78	11.733	293.325	20.397	40.805
1978/79	13.000	325.000	37.659	43.597
1979/80	24.200	605.000	14.546	-
1980/81	-			

Remarque :

\* - A déduire une faible partie vendue à l'extérieur du Sénégal

- En supposant que toute la production de niébé doit être traitée, le cultivateur<sup>ne/</sup> dispose que de 4 à 7 % de ses besoins.

Tableau N°V -

VENTES\* (USINE) DE CA<sup>o</sup> "L<sup>EE</sup> DE C14 (T

	: 1975	1976	1977	1978	1979	1980
Nombre de T	33.148	43.007	23.300	23.740	40.805	43.597
Denrées "traitables" en tonne	1.325,920	1.720,28	932	949,6	1.632,2	1.743,88

Source : Société Sénégalaises d'Engrais et de Produits Chimiques (SSEPC)

Remarques :

\* Une partie, faible est vendue à l'extérieur du Sénégal

T = une capsule souple de 18 g de Tétrachlorure de carbone.

Tableau n° : VI - NOMBRE DE TROGOCIDES (T) ET SACS EN PLASTIQUES (S) PLACES PAR LA SODEVA CHEZ LES PAYSANS ET PRA REGION.

	Sine-Saloum		Diourbel		Thiès		Louge		Total		Denrées supposées traitées Tonne
	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
1974/75	4.996	4.145	5.011	7.322	-	-	-	-	10.007	11.467	0,4003
1975/76	9.451	8.620	4.740	526	2.750	2.808	876	876	17.817	14.830	0,713
1976/77	12.413	10.734	5.231	5.150	967	-	638	638	19.249	16.522	0,770
1977/78	13.933	11.403	4.937	5.307	1.447	1.347	117	117	20.434	18.174*	0,817
1978/79	11.891	9.642	5.006	4.116	3.500	3.438	-	-	20.397	17.196*	0,816
1979/80	21.985	15.117	8.863	8.547	-	-	6.811	6.001	37.659	29.665	1,506

Source : Société de Développement et de Vulgarisation Agricole (SODEVA)

-\* en fait en 77-78 : 24.476 trogocides sont placés  
en 78-79 : 20.297 trogocides sont placés

- en 1980/81 il est prévu seulement au total : 14.549 (trogocides + sacs)  
à la SODEVA et 5.000 au niveau service Semencier.

EMPLOI DU TROGOCIDE DANS LA REGION DE DIOURBEL SODEVA  
1980-81

Tableau VII : DISTRIBUION PAR DEPARTMENTS

	Magasin central	Bembey	Diourbel	Mbacké	Total
Trogocides	2.609	1.963	1.091	3.200	8.863
Sacs	3.107	1.678	1.034	2.728	8.547
Semences personnelles arachide	-	-	-	-	1.026,43* (kg)

\* 20 % soit 205,28 kg sont traités au Trogocides.

Tableau VIII : DISTRIBUTIONS MENSUELLES DANS LA REGION DE DIOURBEL.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Trogocides	2.134	3.954	2.478	201	1	41	5	-	-	-	-	49	8.803
Sacs	1.796	3.620	2.947	164	-	-	-	-	-	-	-	20	8.547

Tableau IX :

EVOLUTION DES PRIX DE TROGOCIDES ET DE SACS

Année	(1)	(2)			Coût du kg divers stockés
	T	T	S	T+S	FCFA
1975	58,42	-	-	-	-
1976	62,14	70	125	195	4,87
1977	69,57	70	125	195	4,87
1978	66,46	75	125	200	5
1979	63,58	75	125	200	5
1980	71,80	100	175	275	6,87

(1) - SSEPC

(2) - SODEVA.

Tableau X :

COÛTS AU KG DE MIL STOCKE POUR QUELQUES SILOS  
FCFA/KG

Silo	Capacité	Coût FCFA/kg
CARRERAS IRAT	3,5 m <sup>3</sup>	21,250
Catholic Relief Services	25 m <sup>3</sup>	17,0
Silos en Tôle d'Acier	10 à 50 m <sup>3</sup>	6,25 à 10
Fûts en acier ITA	4,4 m <sup>3</sup>	14,37
Silo magasin	150 m <sup>3</sup> divisés en cellules de volumes variables	61

Remarques : Le stockage villageois doit se situer entre 0,5 à 1 FCFA/kg pour être acceptable.

## TETRACHLORURE DE CARBONE

-----

1 - Tétrachlorure de carbonea - Propriétés physiques

$\text{Cl}_4$   $M = 154$   
 ,  $p$  Ebullition :  $76^\circ\text{C}$   
 ,  $p$  Solidification :  $-23^\circ\text{C}$   
 , Tension de vapeur :  $114,5 \text{ mm Hg}/25^\circ\text{C}$   
 $d = 5,32$   
 Solubilité dans l'eau  $0,8 \text{ g/l.}/25^\circ\text{C}$ .

b - Toxicologie

$\text{DL}_{50} = 5,730$  à  $9,770 \text{ mg/kg}$  sur rat.  
 =  $1$  à  $2 \text{ ml/kg}$

C.M.A.  $20 \text{ ppm}/8\text{h}/\text{jour}/5$  jours par semaine  
 expositions permises pas plus d'une fois par semaine.

$50 \text{ ppm}/7\text{h}$   
 $300 \text{ ppm}/1\text{h}$   
 $3.000 \text{ ppm}/0,1\text{h}$

c - Tolérances

$50 \text{ ppm}$  céréales brutes  
 $10 \text{ ppm}$  farines  
 $0,05 \text{ ppm}$  produits céréaliers cuite,

Remarques : on trouve entre  $0,1$  et  $10 \text{ ppm}$  après 2 mois sur niébé.

d - Doses  $375 \text{ ml/t}$   $15 \text{ t}$   $25^\circ\text{C}$   
 $300 \text{ ml/t}$   $\text{t}$   $25^\circ\text{C}$

Trogocide<sup>R</sup> = capsule souple contenant  $18 \text{ g}$  de  $\text{Cl}_4$ , pour traiter  
 un sac de  $40 \text{ kg}$  environ,

QUELQUES PRODUITS DEJA TESTES SUR ARACHIDES  
ET SUSCEPTIBLES DE CONVENIR POUR LA PROTECTION DES  
CULTURES VIVRIERES ET DE LEURS SEMENCES

\*\*\*\*\*

1 - <u>CHIMIQUES</u>	<u>D150 peros/Rat.</u> mg/kg	<u>D150 cutané</u> lapin mg/kg
Bendiocarbe	40-55	560
Bromophos	3750-7700	2188
Chlorpyriphos méthyl	2140	2000
Décaméthrine	128	2000
Dichlorvos	30	107 (rat)
Etrinfos	1800	2000
Fénitrothion	200	3000 (souris)
Iodofcnphos	2100	2000 rat
Métacrifos	3100	680
Pirim phos-méthyl	2050	1000 - 2000 rat
2 - <u>PRODUITS NATURELS</u>		
. Neem (Azadirachta juss)		
. Huile d'arachide.		