

RE-PUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
(MDR)

CN
J150-SEC
ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

CN880014
J150
SEC

INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES
(ISRA)

DIRECTION DE RECHERCHES SUR
LES PRODUCTIONS VEGETALES
(DRPV)

Animation Scientifique du Secteur Centre Sud :

*Reconnaissance et Approche de lutte intégrée contre les
principaux insectes de denrées stockées au Sénégal -*

Pur Dogo SECK

*Programme STOCKAGE
Station de Nioro du Rip*

INTRODUCTION

L'objectif prioritaire d'autosuffisance alimentaire du Sénégal dépend largement des insectes des grains et des graines stockées.

En effet si autosuffisance alimentaire signifie produire suffisamment, elle signifie aussi une bonne protection des stocks pour une consommation au fur et à mesure des besoins.

Cette importance a été bien mesurée par l'ISRA où la protection des stocks a toujours été prise en compte dans les programmes de recherches. Toutefois, cela n'apparaissait pas très clairement au départ puisque les actions sur le stockage étaient menées en même temps que la malherbologie et la phytopharmacie.

Ce n'est qu'en 1983 que le stockage des denrées a été érigé en programme spécifique à caractère horizontal. Basé depuis au laboratoire de Niourou du Rip, le programme essentiellement orienté vers l'entomologie a pour objectif de développer la lutte intégrée contre les principaux insectes des denrées stockées au Sénégal.

Le choix du thème "Reconnaissance et approche de lutte intégrée contre les principaux insectes des denrées stockées au Sénégal" résulte de deux idées essentielles qui ressortent de toutes les réflexions sur ce que doit être la lutte intégrée contre les insectes nuisibles dans le Sahel : (NDOY E 1 1986 ; Pierrard 1 1986)

(a) Elle doit être rationnelle et bien ciblée ce qui suppose avant tout une bonne reconnaissance des ravageurs

(b) Elle doit être applicable dans nos conditions d'où la nécessité de considérer les possibilités et pratiques locales.

L'exposé a été abordé en deux temps :

- 1- identification des principaux ravageurs des denrées stockées et description de leurs dégâts.
- 2- Exemple d'approche de lutte intégrée contre Sitotroga cerealella L. et Callosobruchus maculatus F. respectivement déprédateurs des stocks de mil et de niébé au Sénégal.

I - Les principaux insectes des denrées stockées au Sénégal

Six (6) Coléoptères (Callosobruchus maculatus F., Sitophilus zeamays et S. oryzae, Rhyzopertha dominica F., Jribolium castaneum Herbst, Caryedon serratus ol.) et Trois Lepidoptères (Sitotroga cerealella oliv., Ephes tia cau tella WL K, Corcyra tain t) sont particulièrement importants,

II - Coléoptères

1.1- Callosobruchus maculatus F. (Bruchidae) "bruche du niébé"

Description : L'adulte de forme ovale mesure de 2,5 à 3mm.

Les antennes sont sériées mais non pectinées et les elytres pubescentes portent chacune deux taches sombres.

Dégâts Au Sénégal, la bruche du niébé constitue le principal ravageur du niébé stocké et un important facteur limitant de l'extension de cette culture.

L'attaque des gousses commence au champ (74% à 37%) en fonction de la date de récolte et le dégâts se poursuivent pendant le stockage. Le pourcentage de graines attaquées peut atteindre 50% au bout de 4 mois et dépasser 90% au delà de six (6)mois. Dans le même temps, le poids et la qualité semencière des graines diminuent progressivement.

Les dégâts de C. maculatus se reconnaissent par des trous circulaires de 2mm de diamètre, laissés sur les graines par l'adulte au moment de l'émergence.

Biologie - Ecologie

Les oeufs sont déposés à la surface de la gousse ou de la graine sur laquelle ils adhèrent. A l'éclosion, la jeune larve pénètre directement de l'oeuf dans la graine où se passe entièrement le développement larvaire et la nymphose. Dans nos conditions, un cycle complet (oeuf-adulte) dure de 25 à 33 jours et la vie d'un adulte une dizaine de jours. Le nombre d'oeufs pondus par femelle varie de 60 à 90.

1. 2- Sitophilus sp. (Curculionidae), "Charançons"

Description et Ethologie

Le genre Sitophilus se reconnaît par la présence d'un rostre renflé triangulaire et portant des antennes à sa base.

La larve blanche et charnue est apode et mesure 2 à 4mm.

Parmi les trois espèces du genre *Sitophilus* seules deux (*S. zeamays* et *S. oryzae*) se trouvent dans nos conditions.

S. oryzae (2,5mm) est un bon voilier, ce qui lui permet d'attaquer les céréales stockées depuis les champs. Il a une préférence pour les grains de petite taille dont le riz.

S. zeamays mesure de 3 à 4,5mm. Contrairement au précédent, il voit très peu et préfère les grains de grande taille, surtout le maïs.

Biologie et Dégâts

Les femelles pondent à l'intérieur de galeries creusées dans le grain. L'éclosion survient quelques jours plus tard et la larve se nourrit du grain, s'y nymphose pour n'en ressortir que sous forme d'adulte parfait. Le cycle complet dure 26 à 32 jours dans nos conditions.

Méthodes de lutte

L'éloignement des champs des magasins, accompagné de bonnes méthodes préventives d'hygiène des emballages et des locaux constituent des mesures préventives efficaces contre l'infestation initiale de *S. oryzae*.

En matière de protection des stocks, la fumigation au phostoxin (PH_3) à la dose de 1g de matière active par m^3 s'avère la méthode curative la plus efficace contre tous les stades du genre *Sitophilus*.

Cependant, pour être durable la protection doit être complétée par un traitement de couverture à la K-OTHRINE PP2 ou au Pirimiphos méthylé 2% à la dose de 50g de produit commercial par 100kg de maïs. Cette dernière mesure est destinée à prévenir une réinfestation éventuelle.

1.3 *Rhizopertha dominica* F. (Bostrychidae)

Description

La famille des Bostrychidae se reconnaît par sa forme cylindrique caractéristique, traduisant une remarquable adaptation à se déplacer dans des galeries.

L'adulte est de couleur brunâtre. Le pronotum est bombé dans sa partie antérieure et muni d'une protubérance qui rend la tête de l'insecte invisible d'en haut.

La larve d'allure incurvée et blanche est munie de pattes et porte une petite capsule céphalique.

Dégâts

Contrairement à beaucoup d'insectes des denrées, les dégâts sont causés aussi bien par les larves que par les adultes très voraces, n'épargnant presque aucune céréale.

les dégâts les plus importants au Sénégal sont notés sur stocks villageois de riz paddy battu et sur sorgho grain.

Biologie

La femelle pond de 400 à 500 oeufs à la surface ou entre les grains.

Dès l'éclosion, la larve pénètre dans l'albumen et se nourrit au fur et à mesure de sa progression, passe par 3 ou 4 stades avant de se nymphoser à l'intérieur du grain. Le cycle complet dure environ 30 jours à 30°C et près de 60 jours à 26°C. L'adulte vit de 3 à 6 semaines.

Méthodes de lutte

Compte tenu de l'éthologie de la larve (à l'extérieur du grain), la lutte contre R. dominica est plus facile que contre les insectes à développement totalement endogène (Sitophilus, Sitotroga).

Parmi les différentes méthodes de lutte, l'hygiène des locaux est l'une des plus efficace, notamment le nettoyage et le traitement préventif des parois au Pirimiphos méthyl à la dose de 0,2g m.a/m². En matière de lutte curative, la fumigation au phos-toxin à raison de 1g de PH₃ par m³ et le traitement au Pirimiphos méthyl 2% ou à la K-OTHRINE PP2 à raison de 50g de produit commercial par 100kg de grains sont les méthodes les plus efficaces.

Deux Hyménoptères parasites larvaires de R. dominica (Choetospila elegans et Anisopteromalus calandrae) recensés au Sénégal, pourraient constituer des agents potentiels de lutte biologique.

1. 4- Tribolium castaneum (Herbst) (fenebrionidae)

Description

L'adulte de couleur rougeâtre à noir clair mesure 2 à 4mm. Les bords de l'abdomen sont parallèles ; les trois derniers articles des antennes brusquement plus élargies que les 8 premières, forment une massue terminale. Ce dernier caractère distingue l'insecte de T. confusum, une espèce voisine de moindre importance dans nos conditions.

.../.

Dégâts

T. Castaneum est caractérisé par une très grande polyphagie. Il attaque aussi bien les céréales (mil, riz) que l'arachide qui sont rongés de l'extérieur et de manière irrégulière. En cas de forte infestation des substances libérées par l'adulte confèrent à la denrée une odeur répulsive caractéristique.

Lutte

La lutte commence par des mesures sanitaires des locaux et des emballages et est identique dans ses principaux aspects à celle contre les autres Coléoptères des denrées stockées.

1.5- Caryedon serratus ol. "bruche de l'arachide"

Description

Sans doute la plus grosse bruche des légumineuses stockées, l'adulte de C. serratus qui mesure jusqu'à 5mm se reconnaît par ses fémurs postérieurs très fortement élargis.

La larve d'allure massive, porte des soies allongées et des pattes très courtes.

Biologie et dégâts

Les oeufs sont déposés sur la coque ou le spermodermes de la graine. A l'éclosion la larve pénètre directement et se développe au détriment de la graine dont elle ne sortira que pour se nymphoser dans un cocon soyeux. Le cycle complet dure 50 à 60jrs. La bruche de l'arachide commet d'importants dégâts dans les entrepôts et les magasins de stockage. Les trous d'éclosion parfaitement circulaires caractéristiques de l'infestation de l'insecte ont un diamètre d'environ 3mm.

Lutte

Le caractère industriel de la culture arachidière permet la mise en oeuvre de méthodes de lutte très élaborées : fumigation, pulvérisation.. La protection chimique des stocks industriels d'arachide a été parfaitement mise au point (Ly, 1977 à 1983) et ne demande qu'une actualisation au niveau de certaines matières actives. Par contre au niveau paysan jusqu'ici moins travaillé, le schéma de lutte contre la bruche de l'arachide doit suivre le schéma de la lutte contre C. maculatus.

..../.

12 - Lépidoptères

2. 1 Sitotroga cerealella Oliv.

Description

S. cerealella est un lépidoptère de petite taille dont l'adulte ne mesure que 1 à 1,4cm. Les ailes antérieures sont brusquement rétrécies avant leur partie apicale et les ailes postérieures portent une frange de soie plus longue que la demi-largeur de l'aile.

Les larves également de petite taille se reconnaissent par leurs fausses pattes abdominales extrêmement courtes.

Dégâts

Les dégâts se reconnaissent par les trous de sortie circulaires de petite taille munis ou non de leur opercule, laissés sur le grain par l'adulte.

Sur les épis, les dégâts très peu apparents à première vue se manifestent par un rendement au battage extrêmement faible, car un grain attaqué par l'adulte est un grain perdu.

S. cerealella est le principal ravageur des épis stockés dans les greniers traditionnels et constitue une sérieuse menace à la conservation des semences de mil en milieu paysan.

2.2 Ephestia cautelia Wlk (Phycitidae) "Teigne des farines"

Description

L'adulte mesure de 7 à 8mm. Les ailes postérieures sont larges avec une frange de soie courte et les ailes antérieures gris brun avec une bande sombre à angle droit de l'axe longitudinal de l'insecte.

La larve se distingue de celle des autres lépidoptères des denrées par ses petites taches sombres typiques, réparties sur tous les segments.

Ethologie - Dégâts

L'activité maximale des adultes se situe au crépuscule, ce qui les rend visibles même en cas de faible infestation. L'insecte s'attaque aux grains et aux farines de céréales. Au Sénégal, on le rencontre plus souvent dans les conditions de stockage en sac à l'intérieur de magasins mal ventilés que dans les greniers traditionnels. Sur les sacs en jute infestés, les cocons de pupaison sont souvent localisés sur les parois et au niveau des lignes de couture.,

Biologie

La femelle pond de 300 à 400 oeufs dans les 3 premiers jours de sa vie qui dépasse rarement 70 jours, L'éclosion a lieu 3 à 5 jours plus tard.

La larve se déplace activement et s'alimente au fur et à mesure qu'elle tisse des soies à la surface de la denrée et passe par différents stades. Au cinquième et dernier stade, elle s'entoure d'un cocon dense et transparent dans lequel elle se nymphose.

Le cycle complet dure environ 1 mois dans les conditions optimales (30°C, 70% humidité relative) et près de deux mois dans les conditions ambiantes des magasins.

Méthode de lutte

La sacherie constitue la source d'infestation primaire la plus dangereuse, étant donné que l'infestation au champ de ce ravageur est inexistante. De ce fait, les sacs en jute surtout doivent être préalablement retournés, nettoyés séchés et traités.

Lutte chimique

Compte tenu du type d'infestation et de l'éthologie des larves, le gazage au phosphoré toxique à la dose de 1g PH₃/m³ est plus efficace que la lutte curative avec les insecticides de contact classique. Toutefois le stockage de longue durée nécessite l'application complémentaire de Pirimiphos méthyl 2% ou de K. O T H RINE PP2 aux doses de 50 grammes de produit commercial par 1 00kg de grains. Pour le traitement des sacs, il suffit de 100g de produit par mètre carré.

Méthodes de stockage

Les greniers traditionnels à mil s'étant avérés peu attaqués par E. cautella, le stockage sous forme d'épis dans ces structures constitue donc une méthode simple et efficace de contrôle de ce ravageur.

Lutte Biologique

Les larves d'Ephestia cautella de dernier stade sont attaquées par B. hebetor, parasite très efficace qui joue un rôle important dans la réduction des populations de ce ravageur.

2.3 Corcyra cephalonica Stnt

Description

L'adulte de couleur gris clair a une envergure de 15 à 25mm et porte une touffe d'écailles en forme de crête sur la tête.

.../.

la larve se reconnaît par le contour foncé de ses spiracles et par la densité des soies tissées, à partir desquelles elle se nourrit des grains infestés.

Dégâts

C. cephalonica attaque surtout les céréales. Au Sénégal on a noté les dégâts les plus importants sur riz décortiqué et sur maïs, dans les conditions de stockage central.

Lutte

La lutte est la même que celle contre E. cauteila.

II - Stratégie de lutte intégrée contre S. cerealella et contre C. maculatus

1.1. P-Lutte intégrée contre S. cerealella

Malgré l'existence du stockage du mil battu en sac, le mil est essentiellement conservé dans des greniers traditionnels sous forme d'épis entiers ou tronçonnés. Dans ces conditions divers ravageurs ont été identifiés mais S. cerealella est de loin le plus important au Sénégal.

7.1 - méthodes culturales

On a pu confirmer l'infestation au champ de l'insecte et démontrer que l'attaque à la récolte est dix fois plus importante sur les champs de mil de case que sur les champs éloignés des villages. Sur cette base l'éloignement des champs par rapport aux greniers a été recommandé pour limiter l'infestation initiale du ravageur. (Seck, 1988)

7.2 - Résistance variétale

Le criblage d'un grand nombre d'entrées a permis d'identifier quelques variétés intéressantes, il semble avoir dans ce domaine une nette préférence du ravageur pour les variétés à plus gros grains par rapport à celles à petits grains.

7.3 - Lutte chimique

Il résulte de nos études sur la dynamique des populations de l'insecte et de tests en laboratoire, que l'application du Pirimiphos méthylé 2%, à la dose de 10 ppm en début de saison des pluies, permet un contrôle efficace du ravageur.

i 1.2 - Lutte intégrée contre C. maculatus

La contrainte phytosanitaire sur le niébé stocké est essentiellement due à la bruche du niébé, Callosobruchus maculatus F. L'infestation commence au champ et se poursuit pendant le stockage, en fonction des conditions et de la durée de celui-ci.

Sur un même champ paysan de la variété 58-57 (la plus cultivée au Sénégal), nous avons suivi l'évolution de l'infestation en fonction de quatre dates de récolte décalées de 5 à 5 jours. Dans un délai de vingt (20) jours, le pourcentage de gousses attaquées est passée de 74 à 18, 27 et 31% respectivement de la 1ère à la quatrième récolte. Les dégâts pendant le stockage peuvent atteindre 67% des graines (trouées) après cinq mois et dépasser 90% au delà de six mois. Dans certains cas la faculté germinative des graines est totalement compromise.

Ces données préliminaires montrent l'extrême nécessité de la protection du niébé contre C. maculatus.

Or cette indispensable préoccupation coïncide avec l'application de la "Nouvelle Politique Agricole" définie par le Sénégal, politique dont l'objectif est entre autres la "responsabilisation du paysan dans la conservation de ses réserves personnelles.

Face à cette situation, les actions sur la conservation du niébé ont été orientées vers la recherche de méthodes alternatives, l'utilisation de substances naturelles et la recherche d'insecticides appropriés. L'objectif de cette démarche est ainsi de réduire les risques liés à l'utilisation non raisonnée d'insecticides dangereux mais aussi et surtout, de mettre à la disposition du paysan sénégalais les moyens de conserver ses graines en toute sécurité.

2.1 - Stockage du niébé en fûts métalliques hermétiques

Nos études menées en Station et en milieu paysan depuis 1985 ont montré la possibilité d'un stockage efficace du niébé dans des fûts métalliques fermés sans aucun traitement insecticide. Toutefois cette méthode nécessite un bon séchage des graines, le battage et le stockage en fûts dans un délai suffisamment court pour minimiser l'infestation initiale.

Des études préliminaires ont montré que les fûts doivent être remplis au moins à 50% et laissés fermés pendant deux mois au minimum, de manière à tuer les éventuelles bruches vivantes dans le milieu auto-confiné.

Nos derniers résultats obtenus durant la campagne 1986/87 avec cette méthode ont été particulièrement encourageants, dans un test conduit dans 4 villages de 3 régions du Sénégal ; au total 76 expérimentations ont été menées avec 22 paysans et 6 différentes variétés de niébé. (58-57 - Bambey 27 ; Mougne, NDiambour ; CBE5 ; TVX32 36)

L'évaluation des dégâts après 5 mois en termes de % de graines attaquées (PA) a montré ^{que} dans 59% des cas, les graines conservées présentaient un niveau de dégâts inférieur à 5% de PA et seraient acceptables pour l'exportation. La grande majorité (89%) ont produit des graines tout à fait acceptables pour le marché local sénégalais (PA < 76%).

.../.

Toutefois dans 11% des cas, de mauvais résultats ($PA > 16\%$) ont été enregistrés. L'étude en cours de cette défaillance permettra de déterminer les contraintes de l'utilisation de cette méthode en milieu paysan.

2.2 - Etudes sur l'utilisation du neem (*Aradirachta indica* A Juss)

On a testé l'effet de l'application d'une solution aqueuse de Broyat de graines de neem sur l'infestation initiale de *C. maculatus*. Une solution de 35g/litre a donné une réduction significative (mais deux fois moins efficace que le Decis à 10g.m/ha) du pourcentage de gousses attaquées à la récolte par rapport au témoin traité à l'eau.

L'efficacité d'organes de *A. indica* utilisés par les paysans pour lutter *C. maculatus* a aussi été évaluée. Tant la poudre de feuille que la poudre de graine, à la dose de 30 grammes par Kg de graines de niébé ont donné en laboratoire une mortalité des adultes de 85 à 90% après 72 heures. La dose de 20g avait une efficacité un peu moindre et 10g a été nettement moins toxique.

2.3 - Essais de protection chimique du niébé stocké

Chaque année, des produits proposés par les différentes firmes phytosanitaires sont testés par rapport à des témoins non traités et à des insecticides vulgarisés au Sénégal. A la suite de ces essais, la Deltaméthrine à 1 ppm (K-OTHRINE PP2) s'est révélée deux années de suite comme le produit le plus efficace contre *C. maculatus*.

X III- PERSPECTIVES

Les données qui précèdent ainsi que ceux en annexe résument assez brièvement les activités menées dans le cadre du programme de "recherches sur le stockage des céréales et légumineuses". Ils montrent un certain nombre de résultats en ce qui concerne l'inventaire des espèces, la mise au point de méthodes de lutte et la résistance varié tale.

La tâche fixée au programme est de mettre au point des méthodes de conservations efficaces, simples et accessibles au paysan sénégalais.

Pour atteindre ces objectifs et compte tenu des acquis, les efforts à court et moyen termes seront poursuivis dans les directions suivantes :

1. Préciser le profil des pertes et la dynamique des populations des principaux ravageurs
2. Poursuivre les efforts de recherche de doses efficaces de "Neem" mais aussi de plantes locales (à identifier) pour la conservation des stocks personnels des paysans

.../.

3. *Intensifier les études sur la résistance variétale du riz en fonction de la fumure azotée ; du mil et du niébé*
4. *Mener des essais de protection chimique pour la conservation des stocks industriels et de sécurité.*

IV - DISCUSSIONS

Question 1 : Les estimations de divers organismes internationaux en matière de pertes après récolte aux USA et dans d'autres pays développés se chiffrent à plusieurs millions de dollars.

Qu'en est-il dans les pays en développement en général, dans notre pays en particulier ?

R. La situation est encore plus préoccupante compte tenu de nos conditions climatiques plus favorables au développement des déprédateurs parmi lesquels les insectes sont les plus importants.

L'incidence est également plus grave puisqu'elle se traduit par un déficit vivrier plus ou moins immédiat, avec tous les problèmes que cela peut poser.

Question 2 : Votre exposé montre une nette volonté de recherche de méthodes alternatives de protection. Allez-vous continuer dans cette bonne direction, compte tenu de tous les inconvénients liés à la lutte chimique surtout en milieu paysan ?

R. La lutte intégrée qui est notre orientation générale n'exclut pas une lutte chimique judicieuse. Toutefois lorsque des possibilités existent, nous donnerons toujours la priorité aux solutions à moindre risque sur le plan sanitaire.

Question 3 : Avez-vous une méthode d'évaluation des pertes ?

R. La notion de perte est relative et on distingue plusieurs types de pertes. Si on prend la perte en poids, elle s'apprécie de trois manières différentes : (Harris et Lindblad, 1978)

(1) la méthode volumétrique :

Elle consiste à comparer le poids d'un volume de la denrée attaquée au poids d'un volume égal de la denrée saine, prélevé au même moment et dans les mêmes conditions.

(2) la méthode gravimétrique :

Elle consiste à comparer le poids effectif d'un échantillon de la denrée attaquée au poids qu'il aurait en l'absence d'attaque ; ceci nécessite de trier les graines attaquées et non attaquées, de dénombrer et de peser chacune de ces deux catégories de graines.

(3) les méthodes indirectes :

Basées sur des relations indirectes entre certains paramètres de dégâts et la perte en poids résultante.

Aucune de ces méthodes n'est "passe-partout", le choix de l'une ou de l'autre dépend des situations.

Sur niébé par exemple la méthode, la méthode volumétrique nous est assez satisfaisante dans l'ensemble.

Question 4 : N'ya-t-il pas de risque à consommer une denrée peu de temps après un traitement insecticide ?

R. Il y a un risque d'intoxication plus ou moins immédiat, fonction de la matière active, de la dose ingérée de l'âge et du poids du consommateur. La protection chimique des stocks demande une certaine information et une discipline certaine.

Question 5 : Avez-vous rencontré souvent Macrotermes bellicosus sur les meules d'arachide ?

R. A vrai dire l'entomologie des meules ne fait pas partie de notre domaine étant donné que les ravageurs qu'on y rencontre, à l'exception de la bruche de l'arachide, ne sont pas des insectes de stocks.

Je note toutefois que cet insecte n'a pas été relevé par Pierrard(1982) à la suite de sa prospection sur l'infestation des meules d'arachide au Sénégal. Si ce ravageur existe sur les meules il doit être de bien moindre importance que Aphanus solidus et Dieuches armipes les deux espèces les plus communément rencontrés.

Question 6 : Comment expliquer l'efficacité du stockage du mil sur plate-forme de l'une des diapositives ?

R. Elle résulte de la température excessive à l'air libre, du séchage des épis et de l'absence de source d'infestation résiduelle d'une année à l'autre.

Question 7 : Il a été établi que les attaques d'insectes sur arachide constituent des voies d'entrées d'aflatoxine. En est-il de même pour les céréales ?

R. Le phénomène dont vous parlez très justement, est surtout noté sur l'arachide [en terre et/ou en séchage] au champ, à la faveur de la présence simultanée d'insectes piqueurs/foreurs, d'Aspergillus sp et d'une teneur en eau des graines relativement élevée.

Dans le cas des céréales stockées, la teneur en eau très basse (8 à 10%) constitue un facteur limitant important du développement de Aspergillus flavus. Néanmoins, un microbiologiste du stockage serait mieux placé que nous pour répondre à cette question.

Question 8 : Est-ce que dans le cas du stockage en fûts, la température intérieure excessive résultant de l'insolation directe ne risque pas d'altérer la qualité technologique des graines ?

R. Il faut bien noter que la méthode de stockage en fûts est justement recommandée à l'abri du soleil.

Question 9 : Quel est votre niveau de collaboration avec les pathologistes, notamment en ce qui concerne la transmission de maladies à virus ^{aux} suites ~~l'attaques~~ d'insectes ?

R. Il n'existe pour l'instant aucune collaboration dans ce domaine, étant donné que les insectes vecteurs de maladies virales sont des insectes des cultures et non des stocks. Néanmoins, la collaboration serait souhaitable pour l'identification de la microflore associée à l'infestation des insectes des produits stockés.

Question 10 :

Est-ce que le traitement chimique de denrées a une incidence sur les ennemis naturels des ravageurs ?

R. Oui. D'ailleurs les parasites sont en général plus sensibles aux insecticides que la plupart des ravageurs. Heureusement, il existe des molécules connues, en plus de leur efficacité sur les déprédateurs, pour leur moindre toxicité à l'égard des insectes utiles.

Question 11 : Comment différencier une chenille d'Ephestia cautella de celle de Corcyra cephalonica et de Plodia interpunctella ?

R. L'identification des larves de lepidoptères est affaire de spécialistes. Pour le cas présent elle se fait par la présence, uniquement chez Ephestia cautella, de taches sombres réparties sur tous les segments du corps ; chez Corcyra par la présence autour des spirales du premier segment thoracique de couronnes chitinisées noires : et dont ^{la} partie postérieure est plus épaisse que la partie antérieure, caractère qui n'existe pas chez Plodia

Question 12 : Dans votre expose vous n'insistez pas beaucoup sur la lutte biologique ?

R. C'est vrai et nous en avons parlé tout juste pour signaler les ennemis naturels que nous avons notés sur certains ravageurs.

Cette méthode a connu beaucoup de succès dans quelques cas particuliers en Europe et aux USA. Par contre chez nous il faut être prudent, car sa mise en oeuvre demande des conditions et des moyens dont nous ne disposons pas.

Pour toutes ces raisons nous considérons la lutte biologique contre les insectes des denrées stockées au Sénégal comme une possibilité potentielle.

Question 73 : Dans les graphiques que vous avez présentés sur le test de l'effet insecticide de poudres d'organe du "Neem" sur la bruche du niébé, vos observations sur l'efficacité des produits ne vont pas plus loin que 72 heures après le traitement. Cette durée n'est-elle pas nettement en deçà des durées réelles de stockage du niébé ?

R. Cet essai est (après le recensement de la méthode elle-même) une deuxième étape qui consiste à tester l'efficacité de différentes doses. La durée de l'essai a été choisie justement pour déterminer si oui ou non la poudre de neem a un effet insecticide dans un délai de 1 à 3 jours, durée pendant laquelle les femelles pondent la presque totalité de leurs oeufs. Cette durée bien que courte conditionne donc toute l'infestation ultérieure. L'étape suivante sera de tester les doses les plus intéressantes pendant une durée suffisante.

Question 14 : L'Aspect économique ne ressort pas de votre exposé alors que c'est un aspect fondamental de la lutte intégrée.

R. Je pensais avoir suffisamment fait percevoir l'importance de cet aspect, en notant dans l'introduction la nécessité d'une applicabilité des méthodes mises ou à mettre au point. Notre objectif est bien de rester dans ce cadre en proposant des techniques culturales pour réduire l'infestation initiale de Sitotroga cerealella oliv. et de Callosobruchus maculatus F., en insistant sur les mesures d'hygiène préventives de locaux de stockage et en nous orientant vers l'amélioration des méthodes traditionnelles et l'utilisation de produits naturels de lutte. C'est aussi être conscient de cette notion que d'étudier la dynamique des populations d'insectes dans le but de bien cadrer les interventions chimiques ; par exemple en ne traitant pas inutilement contre Sitotroga pendant les périodes de faible pullulation (d'octobre à Avril).

Question 15 : Pour lutter contre l'infestation initiale de Sitotroga vous préconisez l'éloignement des champs par rapport aux greniers. De plus sur le riz vous avez montré que l'infestation du même insecte augmente en fonction de la dose d'azote appliquée. Ces deux points ne sont-ils pas en contradiction, l'un avec l'attachement du paysan à son champ de case très fertile à cause du parcage, l'autre avec la politique d'autosuffisance alimentaire et d'intensification qui ne peuvent se concevoir sans une application accrue d'engrais ?

R. J'ajouterai la plus grande sensibilité à Sitotroga des variétés de mil à plus gros grains d'où la solution variétale [et peut-être non progressiste] de créer des variétés à petits grains pour réduire l'infestation de cet insecte.

Toutes ces questions posent le problème de l'incompatibilité fréquente entre les facteurs de résistance aux insectes d'une part, les orientations agronomiques et les facteurs de productivité d'autre part. En fait il faut considérer ces idées plus pour attirer l'attention que comme des recommandations, et rechercher le juste milieu là où c'est possible. L'enseignement à tirer de ces essais est que quand on intensifie qu'on crée des variétés à grosses graines et les plus attractives possibles, il faut s'attendre plus que par le passé, à des risques accrus d'infestation d'insectes des graines qui ont les mêmes besoins que nous et se préparer en conséquence.

Questions 1 6 : Préconiser des doses de poudres de neem exprimées en g pose un réel problème en milieu paysan où des balances ne sont pas toujours disponibles. Ne vaut-il pas mieux exprimer les doses en nombre de graines ou de feuilles ?

R. Vous avez tout à fait raison et nous ferons ce changement d'expression de la dose de neem au moment de la vulgarisation de la méthode qui est encore au stade expérimental.

Question 77 : Avez-vous des explications scientifiques à donner aux trois déclarations suivantes des paysans ?

- (1) Le décortilage de l'arachide réduit les problèmes de conservation.
 - (2) Le neem a des effets négatifs sur la faculté germinative des semences d'arachide
 - (3) Le séchage des gousses à l'ombre réduit les **problèmes** de conservation.
- R. (1) l'efficacité réside dans l'élimination par le décortilage, des oeufs pondus par les insectes sur la coque de la gousse. Il s'agit là d'une **réduction** importante de l'infestation initiale .
- (2) Beaucoup de paysans utilisent des feuilles vertes hachées ou non pour la conservation de leur semence. Dans ces conditions, le **rééquilibrage** (à la hausse) de la teneur en eau du système par migration d'eau des feuilles vertes vers les grains peut favoriser le développement d'une microflore pathogène des semences.
- (3) Que cette pratique donne une meilleure germination suite à un moindre effet négatif du soleil sur le germe des graines cela se comprend. Mais que le séchage des gousses à l'ombre **réduise** l'infestation même des insectes par rapport au séchage solaire ? Je ne comprends pas .

V - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

La réunion a été fructueuse à divers points de vue. Elle a permis :

, Au développement

- d'attirer l'attention sur l'importance des pertes après récolte et sur la place de la protection des stocks dans l'objectif d'autosuffisance alimentaire*

, A notre programme de recherche

- de noter des points importants à considérer et de répondre à certaines préoccupations du CSA, en matière d'identification de ravageurs, d'évaluation des pertes et de méthodes de protection.*

Mais les débats ont aussi mis le doigt sur l'inadéquation, (si l'on y prend garde), entre les facteurs de résistance aux ravageurs d'une part, les performances agronomiques en général d'autre part. Si les quelques exemples discutés ont permis de justifier une fois de plus la nécessité d'une collaboration interdisciplinaire permanente, il nous reste seulement chers collègues à espérer que cette concertation soit perçue et acceptée par nous tous.

ANNEXE : DONNEES SUR LES AUTRES SPECULATIONS

Les données sur maïs, arachide, sorgho et riz sont moins nombreuses parce que plus récentes que sur mil et niébé. Cependant un travail de buse a été initié :

7. Inventaire en entomologie

, Sur maïs : Les principaux ravageurs rencontrés au Sénégal sont :

Sitophilus zeamays L. ; Tribolium castaneum Herbst ; S. cerealella Oliv. et Corcyra cephalonica Stål

, Sur sorgho :

Tribolium spp ; Ephestia cautella Wlk ; R. dominica F. ; en plus de deux ennemis naturels Xylocornis (A. rostellus) flavipes Reuter et Choetospilla (Eggers) (Wood) .

, Sur riz : On rencontre S. cerealella Oliv. sur les panicules ; R. dominica F. sur le paddy S. Oryzae, T. castaneum et C. cephalonica sur le riz décortiqué

, Sur arachide :

Caryedon serratus Oliv. : T. castaneum ; O. mercator

2. Protection chimique

Des essais insecticides sont en cours dans différentes régions du Sénégal pour tester diverses matières actives et diverses formulations sur stocks de maïs et d'arachide,

3. Résistance variétale du riz à S. cerealella

Les études dans ce domaine ont surtout porté sur le riz, en collaboration avec le programme de recherches sur ce produit, basé à Ziguinchor (Casamance) .

Le test de comportement d'un grand nombre d'entrées vis à vis de S. cerealella a montré l'intérêt de variétés comme Barafita.

La résistance variétale à S. cerealella est aussi fonction de la localité et de la fumure azotée, quant on fait varier celle-ci de 0 à 150 unités/ha, par sauts de 50 unités. Les premiers résultats montrent (en plus d'une différence de comportement variétale) un effet significatif de l'azote sur le nombre d'adultes produits au dépens des graines.

Références

- 1 - Harris, K. L. and Lindblad, J. L. *Postharvest grain loss Assessment methods*
Ed, American Association of cereal. Chemist. St Paul, Minnesota USA 193p.
- 2 - Ly, M. *rapports annuels d'activité :1978 en 1983 - ISRA CNRA BAMBEY.*
- 3 - NDOYE M. ; Gahukar, RT. ; Carson, A. G. ; Selvaray, C. J., MBAYE, D. F,
DIALLO, S.M 1984. *Les problèmes phytosanitaires du mil dans le SAHEL (compte rendu Sem. int. du PLI Niamey (Niger), 6-13 Décembre 1983, 80-94*
- 4 - Pierrard, G. 1982. *Prospection sur la situation "Wang" sur arachide au champ récoltées. Projet lutte intégrée Cilss. 2p.*
- 5 - Pierrard G. , 1984 *facteurs susceptibles de freiner la vulgarisation de la lutte intégrée en milieu paysan sahelien. Compte rendu Sem. in t du PLI, Niamey (Niger), 6-13 Décembre 1983, 36-44*
- 6 - Seck, D., 1988. *Etude de l'infestation initiale de Sitotroga cerealella Oli v. en fonction de la localisation des champs de mil*
Symposium sur la lutte in tégré et la conservation de l'environnement - A A IS - DAKAR - 6-12 Décembre.