

IMPORTANCE ÉCONOMIQUE ET DÉVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE DE LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DES STOCKS DE MAÏS, DE MIL ET DE NIÉBÉ EN MILIEU PAYSAN

D. SECK *

Les stocks de mil, de niébé et de maïs sont attaqués par une quinzaine d'espèces d'insectes parmi lesquelles cinq à six ont une importance économique réelle.

Dans cette communication fondée sur cinq années de recherche au Sénégal, l'auteur fait le point des acquis, dresse les perspectives en matière de lutte intégrée contre l'entomofaune nuisible aux denrées stockées en milieu paysan et rapporte des résultats récents sur l'efficacité de *Azadirachta Mica A. Jus.* sur la bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus*).

Enfin, compte tenu des possibilités limitées du paysan au Sahel et donc de la nécessité d'y exploiter et d'y valoriser les ressources locales, il propose un programme de recherche sous-régional sur l'utilisation des plantes locales à effet insecticide.

INTRODUCTION

Au Sénégal comme dans la plupart des Etats sahéliers voisins, le mil, le niébé et le maïs sont les principales cultures vivrières et les bases de l'objectif d'autosuffisance alimentaire défini dans la plupart des pays.

Si la protection de ces cultures a été largement prise en compte dans le cadre de l'un des plus importants projets de protection des végétaux jamais réalisé en Afrique, en l'occurrence le projet du Comité Interétats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) sur la recherche et le développement de la lutte intégrée (PLI) contre les principaux ravageurs de cultures vivrières, celle des récoltes par contre, n'a été à tort que très peu considérée.

En effet, si autosuffisance alimentaire signifie produire suffi

ment, elle implique également une bonne conservation de cette production en vue d'une consommation au fur et à mesure des besoins.

Cette nécessité de considérer aussi les ravageurs post-récolte a été assez vite perçue par les autorités de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), lesquelles n'ont jamais manqué de prendre en compte l'entomologie des denrées parmi leurs programmes de recherche.

Au moins quinze espèces d'insectes attaquent les céréales et les légumineuses stockées en milieu paysan. Parmi celles-ci, sept à huit ont une importance économique sur mil, niébé et maïs.

Notre propos est de faire le point des travaux menés depuis 1963 d'abord dans le cadre du

PLI, puis du programme national de recherche sur la protection des stocks ; de dresser les perspectives et enfin, de proposer un programme de recherche sur les plantes locales à effet insecticide.

PRINCIPAUX INSECTES DU NIÉBÉ, DU MIL ET DU MAÏS

Six (6) coléoptères (*Callosobruchus maculatus* F., *Sitophilus zeamays* L. et *S. oryzae* L.; *Rhyzopertha dominica* F.; *Tribolium*

*Dogo Seck
Institut Sénégalais de Recherches
Agricoles (ISRA)
Laboratoire d'Entomologie des Denrées
Stockées
BP17
Niour du Rip
Sénégal

castaneum Herbst; *Caryedon serratus* Ol.) et trois Lépidoptères (*Sitotroga cerealella* Oliv.; *Ephesia cautella* Wlk; *Corcyra cephalonica* Staint) sont particulièrement importants.

CALLOSOBRUCHUS MACULATUS F. («BRUCHE DU NIÉBÉ»)

L'adulte de forme ovale mesure de 2,5 à 3 mm. Les antennes sont **sériées** mais non **pectinées** et les élytres **pubescentes** portent chacune deux taches sombres.

BIOLOGIE - ÉCOLOGIE

Les œufs 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'œuf dans la graine où se passe entièrement le **développement** larvaire et la nymphose. Dans nos conditions, le cycle complet (œufs - adulte) dure de 25 à 33 jours et la vie d'un adulte une dizaine de jours.

DÉGÂTS

Cet insecte est le principal ravageur du niébé stocké au Sénégal et un des principaux facteurs limitant l'extension de cette culture.

L'attaque (des gousses commence au champ et varie de 14% à 31% en fonction de la date de récolte (Seck, 1985).

Les dégâts se poursuivent pendant le stockage et en fonction de la durée de celui-ci, le pourcentage de graines attaquées peut atteindre 50% au bout de quatre

(4) mois et dépasser 90% au delà de six (6) mois. Dans le même temps, le **poids sec** et la **qualité** semencière des graines diminuent **progressivement**.

Les trous **circulaires** d'environ 2 mm **de diamètre**, laissés sur les graines par l'adulte au moment de l'émergence, permettent une reconnaissance aisée des dégâts de la **bruche** du niébé.

SITOPHILUS SP. «CHARANÇON»

DESCRIPTION ET ÉTHOLOGIE

Le genre *Sitophilus* se reconnaît par la **présence** d'un rostre renflé **triangulairement** et portant les antennes à sa base. La larve blanche et charnue est apode et mesure de 2 à 4 mm.

Parmi les trois espèces du genre *Sitophilus*, seules deux (*S. zeamays* et *S. oryzae*) sont présentes dans nos conditions. Leur identification **précise** est **relative-ment compliquée**, mais des critères d'ordre **éthologique** sont proposés par certains auteurs (Kranz et al, 1977) : *S. oryzae* (2 à 5 mm) est un bon voilier, capable d'attaquer les céréales stockées depuis les champs. Il a une préférence pour les grains de petite taille comme le riz. Au contraire, *S. zeamays* (3 à 4 mm), vole très peu et préfère les grains de grande taille comme le maïs.

BIOLOGIE ET DÉGÂTS

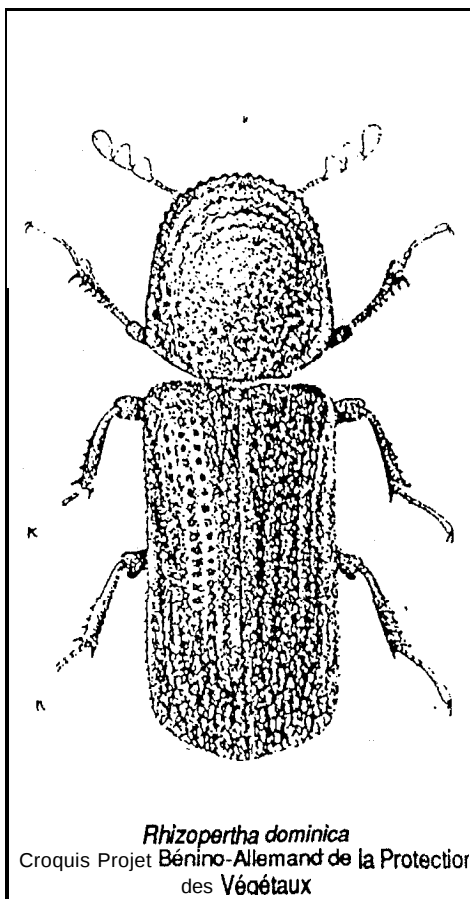
Les femelles pondent à l'intérieur de galeries creusées dans le grain et l'éclosion survient quelques jours plus tard. La larve **néonate** se nourrit alors du grain

et s'y nymphose pour n'en sortir que sous forme d'adulte parfait. Le cycle complet dure de 26 à 35 jours dans nos conditions.

RHYZOPERTHA DOMINICA F. .

DESCRIPTION

La famille des *Bostrychidae* se reconnaît par sa forme cylindrique caractéristique. L'adulte de couleur brunâtre a le pronotum bombé dans sa **partie** antérieure et muni d'une protubérance qui rend la tête de l'insecte invisible d'en haut.



Rhizopertha dominica
Croquis Projet Bénino-Allemand de la Protection
des Végétaux

BIOLOGIE

La femelle pond de 400 à 500 œufs à la surface ou entre les grains. Des l'éclosion, la larve pénètre dans l'albumen et se nourrit au fur et à mesure de sa progression, passe par trois ou quatre stades avant de se nymphoser à l'intérieur de la graine. Le cycle complet dure environ 30 jours à 30°C et près de 60 jours à 26°C (Kranz et al, 1977).

DÉGÂTS

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

Les dégâts les plus importants notes au Sénégal, en Gambie et en Guinée Bissau, l'ont été sur stocks villageois de riz paddy et de sorgho grain.

TRIBOLIUM CASTANEUM
(HERBST)

DESCRIPTION

L'adulte de couleur rougeâtre à noir clair mesure 2 à 4 mm. Les trois derniers articles des antennes sont brusquement plus élargis que les huit premiers et forment une massue terminale. Ce dernier caractère distingue d'ailleurs l'espèce *T. castaneum* de l'espèce voisine *T. confusum*, d'importance faible à nulle dans nos conditions.

DÉGÂTS

T. castaneum est caractérisé par une très grande polyphagie

sur les céréales (mil, maïs) et les légumineuses (arachide, niébé). plus longue que la demi-largeur de l'aile.

En cas de forte infestation, les substances libérées par l'adulte sur la denrée confèrent à celle-ci une odeur repulsive caractéristique.

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'insecte est un grain perdu. *S. cerealella* est le principal ravageur des épis stockés dans les greniers traditionnels et représente une sérieuse menace à la conservation des semences de mil en milieu paysan (Seck, 1983).

L'infestation commence au champ et est dix fois plus importante sur les champs de mil de case que sur les champs éloignés des villages (Seck, 1987 c).

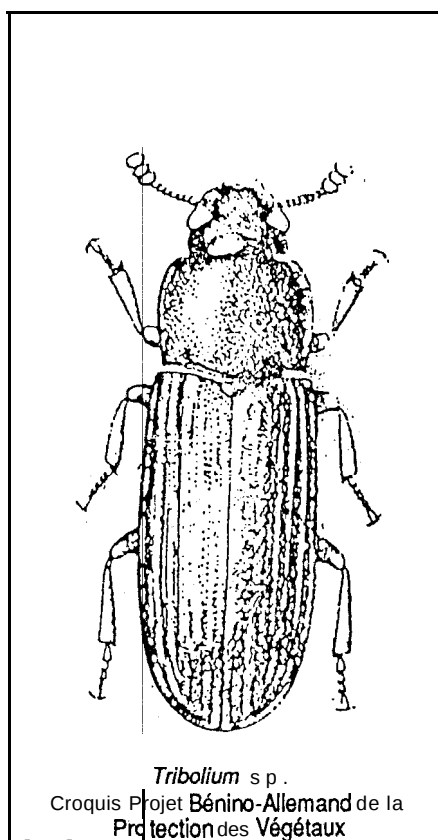
EPHESTIA CAUTELLA Wlk
«TEIGNE DES FARINES»

DESCRIPTION

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

BIOLOGIE

La femelle pond de 300 à 400 œufs dans les trois premiers jours de sa vie qui en dépasse rarement dix. A l'éclosion trois à quatre jours plus tard, la larve se

**SITOTROGA CEREALELLA**
OLIV. (GELECHIIDAE)
«ALUCITE»

DESCRIPTION

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

déplace activement, s'alimente au fur et à mesure qu'elle tisse des soies à la surface de la denrée et passe par plusieurs stades

Au cinquième et dernier stade, elle se nymphose à l'intérieur d'un cocon dense et transparent (Kranz et al, 1977). Le cycle complet dure environ un mois dans les conditions ambiantes des magasins.

ÉTHOLOGIE-DÉGÂTS

L'activité maximale des adultes se situe au crépuscule, ce qui rend les insectes visibles même en cas de faible infestation. L'insecte est noté le plus souvent dans les conditions de stockage à l'intérieur des magasins mal ventilés et dans une moindre mesure, dans les greniers traditionnels. Sur les sacs en jute infestés, les cocons de pupaison sont souvent focalisés sur les parois et au niveau des lignes de couture.

CORCYRA CEPHALONICA STNT

DESCRIPTION

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

DÉGÂTS

Au Sénégal, l'insecte attaque surtout les céréales et entraîne des dégâts particulièrement importants sur riz en sac et sur maïs, dans les conditions de stockage central.

MÉTHODES DE LUTTE ET PERSPECTIVES

MESURES PROPHYLACTIQUES

Entrent dans cette catégorie toutes les techniques destinées à réduire l'infestation initiale au champ, pendant le séchage ou en début de stockage. Il s'agit donc des mesures d'hygiène préventive, des techniques culturales et de stockage.

HYGIÈNE DES LOCAUX ET DE LA SACHÈRIE

On ne soulignera jamais assez l'intérêt de l'assainissement des locaux avant une nouvelle réception de grain. Dans ce cadre, le traitement préventif des sacs est préconisé pour détruire l'infestation initiale de *E. cautella* (Krans et al, 1977).

TECHNIQUES CULTURALES ET DE STOCKAGE

Contre *S. cerealella*, l'éloignement des greniers des champs, de même que le battage des épis à partir du mois de mai, peuvent s'avérer intéressants. La première mesure est destinée à prévenir l'infestation initiale qui est très forte dans les champs de case (Seck, 1987c), la seconde à limiter la profondeur de la zone infestée par l'insecte aux 4 à 5 cm supérieurs du grain (Seck, 1983).

Sur niébé, le battage préalable a permis de réduire les dégâts de *C. maculatus* sur les graines obtenues, par rapport à ceux notés sur les graines du

même lot initial stocké en gousses entières (Seck, 1985). Nous avons aussi noté que plus la récolte est tardive, plus élevés sont l'infestation initiale et les dégâts ultérieurs de *C. maculatus* (Seck, non publié).

UTILISATION DES INSECTICIDES

Sur mil, le screening en laboratoire de différentes doses de matières actives, a montré une meilleure efficacité de la deltaméthrine 0,05% (10 ppm) contre l'alucite des céréales (Seck, 1989c). Sur niébé et sur maïs, une application de deltaméthrine (K-OTHRINE PP2), à la dose de 50g de produit commercial par 100kg de denrée, s'est révélée très efficace contre *C. maculatus* d'une part, *S. zeamays* et *T. castaneum* d'autre part (Seck, 1988).

Mais il convient de noter que malgré son intérêt, la protection chimique des denrées alimentaires en milieu paysan n'est pas sans poser des problèmes d'ordre économique, de santé publique et de nature stratégique.

C'est pourquoi d'autres alternatives sont à trouver.

STOCKAGE EN MILIEU AUTO-CONFINE

Technique très répandue dans tout le Nord-Ouest de la Guinée Bissau et au Sud du Sénégal (Seck, 1989), cette méthode est basée sur l'effet insecticide du rapport O₂/CO₂ qui s'établit dans le milieu ferme après un certain temps.

Sur cette base, nous avons mis au point il y a quatre ans et préconisons une technique efficace de stockage du niébé en fûts métalliques hermétiquement fermés et sans utilisation d'insecticide. (Seck, 1987b; Seck, 1988; Seck, 1989).

RÉSISTANCE VARIÉTALE

Nous avons mené de nombreux travaux sur du matériel local et intro uit, en vue d'identifier des sources de résistance aux principaux insectes des stocks de niébé, de mil et de maïs.

Parmi plus d'une centaine d'entrées testées pour la résistance à la bruche du niébé, 12 se sont révélées les plus intéressantes. Il s'agit de : 66-5; 59-26; 275; 283; 58-79; D2A2; 58-162; 58-IGD; IT 845-2246-4; IT 85-2205; IT 81-1007; K VX 30-G246-2 5K.

En ce qui concerne la résistance du mil à *S. cerealella*, elle s'avère la plus forte sur les variétés Souna Mali, Ex Daru et K. Blaga, très faible sur ITV 8003 et moyenne pour Souna-3. Sur cette dernière, nous avons noté une plus nette préférence de l'insecte pour les grains de la base (plus gros) que pour ceux (plus petits) du sommet de l'épi (Seck, 1983).

Quant à la résistance du maïs aux charançons du genre *Sitophilus*, elle s'avère très intéressante sur sept entrées d'origine sénégalaise : 15KD; 23KD; 24KD; 25KD; 27KD; 41KD; 42KD; 52NR; 32SD (Seck, 1989b).

UTILISATION DU NEEM (*AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS)

L'effet de l'application d'une solution aqueuse de broyat de graines de neem sur l'infestation initiale de *C. maculatus* a été étudié en station.

La pulvérisation d'une culture en fin de cycle avec une solution à 35g par litre, a donné une réduction significative du pourcentage de gousses attaquées à la récolte, mais ce traitement a été deux fois moins efficace qu'une application de Décis CE, à la dose de 10g m.a/ha (Seck, 1987b). L'efficacité des graines et des feuilles de *A. indica* utilisées traditionnellement par les paysans pour lutter contre *C. maculatus* a aussi été évaluée. Tant la pou-

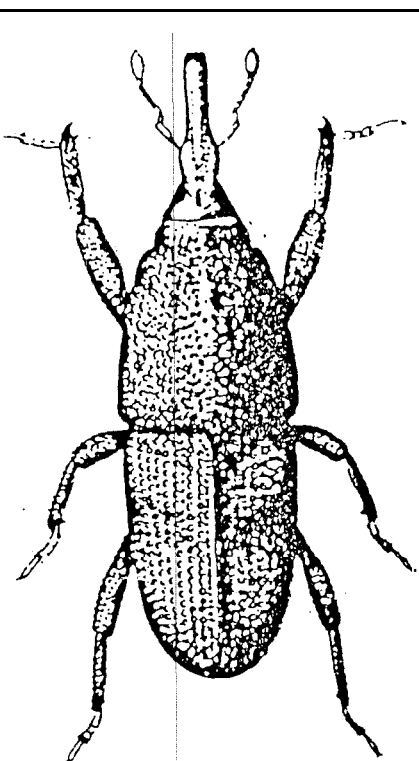
dre de feuilles que la poudre de graines, à la dose de 30g par kg de niébé, donnaient en laboratoire une mortalité des adultes de 85 à 90% après 72h. La dose de 20g avait une efficacité un peu moindre et 10g était nettement moins toxique (Seck, 1987b).

Plus récemment, nous avons testé l'enrobage de graines de niébé avec des solutions aqueuses de graines et de feuilles de neem à différents stades de maturité. Le meilleur résultat a été obtenu avec la préparation à base de 60g de broyat de graines sèches par litre d'eau, laquelle a permis de réduire de plus de sept fois, les dégâts de la F1 issue des adultes introduits par infestation artificielle (Seck, 1988).

LUTTE BIOLOGIQUE

Nos investigations dans ce domaine se limitent à une collection des ennemis naturels rencontrés dans les conditions courantes de stockage du mil, du niébé et du maïs (Seck, 1987a).

Même si l'évaluation précise de leur impact n'attire pas encore notre attention, on note parfois d'importantes pullulations saisonnières qui laissent supposer un certain rôle dans le contrôle naturel des populations de ravageurs. Les espèces les plus représentatives sont : *Bruchocida vuilleti* Crawford et *Dinarmus basalis* (Rondani) sur niébé, *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Choetospila elegans* (Westwood)



Choetospila
Sitophilus zeamays
et Croquis Projet Bénino-Allemand de la
céréale Protection des Végétaux

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif d'autosuffisance alimentaire défini dans la plupart des pays africains, dépend largement des ravageurs des grains.

Dans ce document de synthèse des principaux résultats obtenus dans le cadre du programme sénégalais de recherche sur la protection des stocks de céréales et légumineuses, il apparaît un certain nombre d'éléments pouvant servir de base à la définition d'une approche de lutte intégrée contre les principaux insectes des stocks vivriers.

Mais cette approche, pour être applicable, ne doit jamais perdre de vue le contexte et la réalité de l'agriculture sahélienne, qui est une agriculture essentiellement de type paysan.

L'objectif à atteindre est donc de mettre au point des méthodes de stockage efficaces, simples, sûres et surtout accessibles aux agriculteurs.

Pour y parvenir et compte tenu des résultats qui précèdent, les orientations à court et moyen termes seront axées dans trois principales directions :

- 1) Préciser le profil des pertes et la dynamique des populations des principaux ravageurs.
- 2) Pour vivre et intensifier les travaux sur la résistance variétale.
- 3) Approfondir les études sur le neem et étendre ce volet de recherche à d'autres plantes et d'autres ravageurs.

Concernant ce dernier point, nous pensons que beaucoup d'éléments militent aujourd'hui en faveur d'un effort d'identification, puis de valorisation des ressources locales.

La pratique très courante en milieu paysan d'utiliser certaines plantes pour lutter contre les insectes, est dans le cas qui nous occupe, un exemple patent.

C'est pourquoi il nous semble utile de concevoir et de développer un programme régional de recherche sur les plantes locales à effet insecticide.

L'importance relative de l'utilisation de telles plantes plus en protection des denrées que des cultures, justifie largement à nos yeux, que la priorité de ce programme soit donnée à l'aspect post-récolte.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Kranz, J.; Schmutterer, H. and Koch, W., 1977. Diseases, pests and weeds in tropical crops. Verlag Paul Parey. Berlin. 666 p.
- Seck, D. 1983. Etude d'un ravageur des céréales stockées: *Sitotroga cerealella* Oliv. (Lep. Gelechiidae) en milieu paysan au Sénégal. Mémoire de fin d'études. Fac. des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique). 123 p.
- Seck, D. 1985. Recherches sur le stockage du niébé. ISRA-CN RA-Bambey. 5 p.
- Seck, D. 1987a. Synthèse des activités du programme d'entomologie des denrées stockées. Campagne 1986-87. Réunion

annuelle du Projet Lutte Intégrée. 2-7 février 1987 (Banjul) 7 p.

Seck, D. 1987b. Rapport analytique du programme de recherche sur la protection des stocks de céréales et légumineuses. Campagne 1986-87. ISRA-SCS-Nioro du Rip. 31 p.

Seck, D. 1987c. Etude de l'infestation initiale de *Sitotroga cerealella* Oliv. en fonction de la localisation des champs de mil (*Pennisetum typhoides*). Symposium de l'AAIS sur la lutte intégrée et la préservation de l'environnement. 7-10 décembre 1987 - Dakar. 8 p.

Seck, D. 1988. Rapport analytique du programme de recherche sur la protection des stocks de céréales et légumineuses. Campagne 1987-88. ISRA-SCS-Nioro du Rip. 29 p.

Seck, D. 1989a. Rapport de mission de consultation en Guinée Bissau du 19 au 30 juin 1989. USAID. 15 p.

Seck, D. 1989b. Rapport analytique du programme de recherche sur la protection des stocks de céréales et légumineuses. Campagne 1988-89. ISRA-SCS-Nioro du Rip. 25 p.

Seck, D. 1989c. Evaluation de l'efficacité biologique et de l'action résiduelle de trois matières actives sur *Sitotroga cerealella* Oliv. (Lep. Gelechiidae), ravageur du mil stocké. ISRA-SCS-Nioro du Rip. 10 p. (sous presse)

ERRATA

Sahel PV Info N° 32 Mai 1991

Page 8 : 2ème colonne - 2ème paragraphe - 3ème ligne :

10 x 10 mètres
au lieu de
100 x 10 mètres