

CI 000 394

REPUBLICQUE DU SENEGAL
Un Peuple • Un But • Une foi
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

ACTIVITES DU LABORATOIRE DE **RECHERCHES** SUR
L'ENTOMOLOGIE ET **LE STOCKAGE** DES DENREES (1983 - 95)

DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES CULTURES ET SYSTEMES IRRIGUES

B. P. 240 SAINT-LOUIS (SENEGAL).
TELEPHONE : 00 221 61 1751 - FAX: 00221 61 1891

1 - PERSONNEL

Dr. **Dogo SECK** (chef de **service**)

Mr. **Barou SIDIBE** (technicien)

Mr. Fara M'BODJ (technicien)

Mr. Aliou FALL (observateur jusqu'en mars 1987)

2 - THEMES DE RECHERCHES

1 - Recherche de nouvelles substances biocides d'origine végétale respectueuses de l'environnement.

2 - Amélioration des méthodes traditionnelles de stockage des récoltes vivrières et des semences.

3 - Lutte intégrée contre les principaux insectes ravageurs des denrées stockées au Sénégal.

3 - COLLABORATIONS

Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux (Belgique)

UER Zoologie générale et appliquée

Prof Dr. ir. C. GASPAR

Dr. ir. E. HAUBRUGE

UER Chimie générale et organique

Prof. Dr. ir. M. MARLIER

Dr. ir. G. LOGNAY.

Kansas State University (USA)

Prof V. F. WRIGHT DE MALO (PhD).

Purdue University (USA)

Department of entomology

Prof L. MURDOCK (PhD).

Université de Niamey (Niger)

Faculté des Sciences

Prof Dr^r 1. ALZOUMA.

4 - RESUMES DES TRAVAUX

OBSERVATIONS PRELIMINAIRES SUR LES FLUCTUATIONS
SAISONNIERES DES POPULATIONS D'INSECTES
RAVAGEURS DU MIL STOCKE EN GRENIER
TRADITIONNEL AU SENEGAL

D. SECK*

RESUME

Les populations volantes d'insectes ravageurs du mil stocké en grenier traditionnel ont été suivies pendant 15 mois par des pièges englués. L'analyse de la répartition des espèces capturées montre que *Sitotroga cerealella* Oliv. (52% du nombre total d'insectes piégés) a été l'espèce la plus abondante. Viennent ensuite *Ephestia cautella* WLK. (17,6%), *Tribolium castaneum* Herbst. (17,4%), *Cryptolestes* sp. (10,1%) et *Rhizopertha dominica* F. (9,9%). L'infestation a été discutée en fonction du mode de stockage et pour *S. cerealella*, une relation très nette entre les fluctuations saisonnières des populations et certains facteurs abiotiques du milieu environnant a été mise en évidence.

SUMMARY

Insect flight populations infesting traditional millet storage have been followed by sticky trap during fifteen months in Senegal. Distribution analysis of species show that *Sitotroga cerealella* Oliv. (52% of insect total number) is most abundant, following by *Ephestia cautella* WLK. (17,6%), *Tribolium castaneum* Herbst. (17,4%), *Cryptolestes* sp. (10.1%) and *Rhizopertha dominica* F. (9,9%). Infestation has been discussed in relation between storage methodology. Relation between seasonal fluctuation of *S. cerealella* and several abiotic factors of ecosystem has been found.

LES INSECTES RAVAGEURS DES STOCKS DE MAIS, MIL ET
NIEBE EN AFRIQUE : IMPORTANCE ECONOMIQUE ET
DEVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE
DE LUTTE INTEGREE
D. SECK & Ch. GASPAR^(*)

RESUME

Les stocks de mil, niébé et maïs sont attaqués par une quinzaine d'espèces d'insectes parmi lesquelles six ont une importance économique considérable. Dans cet article fondé sur cinq années de recherches (1984 à 1988), nous faisons le point des acquis, rapportons des résultats récents sur l'efficacité de *Azadirachta indica* (A.) Jus. sur la bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus* (F.)) et, dressons les perspectives en matière de lutte intégrée contre l'entomofaune nuisible aux denrées stockées en milieu paysan. 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, nous proposons un programme de recherche sous-régional sur l'utilisation des plantes locales à effet insecticide.

Mots clés - Lutte intégrée, insectes des denrées, Azadirachta indica, Sahel, plantes à pouvoir insecticide.

(*) UER Zoologie Générale et Appliquée, Fac. des Sciences Agronomiques de Gembloux, B-5030 Gembloux (Belgique).

ETUDE DE L'INFESTATION INITIALE DE *SITOTROGA*
CEREALELLA (OLIV.) (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE)
EN FONCTION DE LA LOCALISATION DES CHAMPS
DE; MIL, *PENNISETUM TYPHOIDES*(L) LEEKE

Dogo SECK*

RESUME

L'infestation au champ de *Sitotroga cerealella* (**Infestation** primaire) a été étudiée dans 3 conditions de culture du mil et dans 3 localités du Sénégal. Dans toutes les conditions, les épis sont attaqués dès la récolte mais les dégâts sont 10 fois plus importants sur les épis des champs de case que ceux des champs éloignés des villages. Ainsi, l'auteur pose la problématique de la conservation des semences de mil en milieu paysan liée d'une part à cette infestation, et d'autre part à la méthode de **conservation** des épis en greniers traditionnels.

Mots Clés - Infestation au **champ**, *Sitotroga cerealella*,
Pennisetum typhoides, conservation des semences, Sénégal.

ABSTRACT

Field infestation of millet by *Sitotroga cerealella* (initial infestation) has been studied in **two cropping** systems **and** three locations in Senegal. In **all** cases, ears were attacked **since** harvest, but the level of **damage** was 10 times higher on ears **from** fields close to dwelling **houses** than on those away **from** dwelling **houses**. In that way, the author discusses the problematic of millet seeds conservation in farm conditions, depending on that initial infestation in **one** hand and on the other hand on storage method of millet ears in traditional granaries.

Key W ords - Initial infestation, *Sitotroga cerealella*, *Pennisetum typhoides*, seed conservation, Senegal.

LA RESISTANCE VARIETALE DU NIEBE
(*VIGNA UNGUICULATA* (L) WALP.) A *CALLOSOBRUCHUS*
MACULATUS (F.) (COL. BRUCHIDAE) : EVALUATION
ET PERSPECTIVES D'UTILISATION AU SENEGAL.

D. SECK, B. SIDIBE (*) E. HAUBRUGE(**), V. LIENARD(**) & Ch. GASPAR(**)

RESUME

La résistance des graines de variétés indigènes et introduites de niébé (*Vigna unguiculata* (L) WALP.) à l'égard de *Callosobruchus maculatus* F. a été évaluée en conditions contrôlées. Des **différences** significatives entre variétés ont été mises en évidence aussi bien dans la ponte, le taux de survie que: les dégâts occasionnés par l'insecte. Sur base de ces trois paramètres, des génotypes résistants ont été identifiés parmi le matériel introduit **alors** que les variétés sénégalaises s'avèrent très sensibles à *C. maculatus*. Ces résultats nous invitent à des croisements entre ces deux types de matériels de manière à améliorer la résistance des variétés indigènes qui elles, sont bien adaptées aux conditions locales.

Mots clés - Vigna unguiculata (L) WALP.; Callosobruchus maculatus (F.) ;résistance variétale; niébé Sénégal.

ABSTRACT

Seeds of 20 varieties were screened **under** controlled conditions for their resistance to *Callosobruchus maculatus* (F.). **Significant differences** among the varieties were **found** in *C. maculatus* oviposition, percentage survival and **damage**. On the basis of that 3 parameters, resistant genotypes were identified among the introduced material while senegalese varieties appeared highly susceptible. These results suggest to **initiate** a breeding program **using** the 2 types of genotypes, in order to **perform** the resistance of indigenous varieties which are well adapted to local conditions

Key Words - Vigna unguiculata (L) WALP.; Callosobruchus maculatus (F.) ;variety resistance; cowpea Sénégal.

.....
(*) ISRA, Laboratoire des denrées stockées, BP 17 Niour du Rip (Sénégal).

(**) U'ER Zoologie Générale et Appliquée, Fac. des Sciences Agronomiques de Gembloux, B-5030 Gembloux (Belgique).

OBSERVATIONS SUR LE DEVELOPPEMENT DE *TRIBOLIUM
CASTANEUM* HERBST. SUR MIL (*PENNISETUM TYPHOIDES*
L.) EN FONCTION DU TAUX DE BRISURE DANS LE
SUBSTRAT
D. SECK, B. SIDIBE^(*) & A. FALL^(*)

RESUME

Le développement de *Tribolium castaneum* Herbst a été étudié en conditions contrôlées, sur graines de mil entières ou brisées à 25 et 50%. L'augmentation du taux de brisure dans le substrat réduit la mortalité larvaire ainsi que la durée du cycle de développement de l'insecte et entraîne une plus grande production de larves et d'adultes par kilogramme de substrat. Ces résultats permettent d'expliquer pourquoi l'infestation de *T. castaneum* est plus souvent notée sur le mil battu, conservé en sacs, que sur les épis entiers stockés dans les greniers traditionnels.

(*) ISRA, Laboratoire d'Entomologie, BP 17 Niour du Rip, Sénégal.

**ETUDE DE L'EFFICACITE BIOLOGIQUE ET DE L'ACTION
RESIDUELLE DE TROIS INSECTES SUR SITOTROGA
CEREALELLA OLIV. (LEP. GELECHIIDAE) RAVAGEUR
DU MIL STOCKE EN ZONE SAHELIENNE**

D. SECK

RESUME

L'efficacité et la **rémanence** de cinq doses de fénitrothion, de pyrimiphos méthyl et de deltaméthrine ont été évaluées au laboratoire sur graines de mil (*Pennisetum typhoides* (L.)) infestées artificiellement avec des adultes de *Sitotroga cerealella* OLIV (Lep. Gelechiidae). La deltaméthrine s'est révélée le produit le plus efficace. En effet, elle assure un contrôle total de l'émergence de la **F₁**, même avec la dose de 0,625 ppm, et fait preuve, par rapport aux deux organophosphorés, d'une **plus** grande toxicité résiduelle et d'une plus grande persistance de la matière active.

ALTERNATIVE PROTECTION OF **COWPEA** SEEDS AGAINST
CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (F.) (COLEOPTERA :
BRUCHIDAE) USING HERMETIC STORAGE ALONE OR IN
COMBINATION WITH *BOSCIA SENEGALENSIS* (PERS.) LAM
EX POIR.

D. SECK, G. LOGNAY^(*), E. HAUBRUGE^(**), M. MARLIER^(**), C. GASPAR^(*)

ABSTRACT

The **effect** of hermetic storage alone or in combination with *Boscea senegalensis* has been **evaluated** against *Callosobruchus maculatus*. Analysis of gas concentrations within a 7-day period indicated that O₂ depleted from 19.2 to 2.3 % and CO₂ raised **from** 1.2 to 22,8 % . Prolonged storage durations increased adult mortality, significantly delayed the **developmental** time and induced 60-80 % **reduction** in the F₁ progeny. The use of hermetic storage in combination with *Boscea senegalensis* fruits, at 1.2g/l (flask volume) reduced the **emergence** of the cowpea beetle, while 2.4-4.8 g/l completely inhibited the production of a new generation of *C. maculatus*.

Key words ■ *Callosobruchus maculatus*, *Vigna unguiculata*,
hermetic storage, *Boscea senegalensis*.

(*) UER Chimie Générale et organique Fac. des Sciences agronomiques.

B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

(**) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,

B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

EFFET DE LA FERTILISATION MINERALE AZOTEE DU RIZ
(*ORYZA SATIVA* L.) SUR LA RESISTANCE DES GRAINES A
SITOTROGA CEREALELLA OLIV. (LEPIDOPTERA :
GELECHIIDAF) AU SENEGAL

D. SECK & C. GASPAR^(*)

RESUME

Le Sénégal produit environ 150 000 tonnes de riz par an, soit à peine 25 % de sa demande intérieure actuellement estimée à plus de 600 000 tonnes. Pour combler ce déficit, l'Etat sénégalais vise l'intensification de la culture dans le sud du pays, grâce à l'utilisation de variétés améliorées et l'application de fortes doses d'azote minéral. Le riz stocké est attaqué par plusieurs espèces d'insectes parmi lesquelles *Sitotroga cerealella* est de loin la plus nuisible au Sénégal. Nous avons évalué la résistance du riz à *S. cerealella*, par l'infestation artificielle de grains de trente variétés cultivées dans trois conditions et recevant une fertilisation minérale azotée de 0 à 150 unités. L'observation de la descendance des insectes montre des différences significatives entre variétés et., sur le groupe des variétés à cycle court, une progéniture plus importante aux fortes doses d'azote.

Mots clés : résistance variétale, Oryza sativa L., Sitotroga cerealella Oliv., azote.

SUMMARY

Rice production in Senegal is about 150,000 tons per year, which represent only 25% of the local needs actually estimated to 300,000 tons per year. To cover this gap, the senegalese government decided to intensify the rice cultivation using performed varieties by plant breeding and high nitrogen fertilization levels. Stored rice is attacked by many insect species. Among them, *Sitotroga cerealella* is the most damaging in Senegal. We have evaluated the rice resistance to *S. cerealella*, by artificial of seeds which have been cultivated in three environmental conditions and under nitrogen fertilization levels from 0 to 150 unity. Observation of the offspring data indicate significant differences between varieties For the group of varieties with short cycle, a more adults emerged from seeds which received the higher nitrogen level.

(*) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE CONTROL METHODS
AGAINST THE MAIN STORED-GRAIN INSECTS
IN SENEGAL USING INDIGENOUS PLANTS.

D. SECK

SUMMARY

Field and laboratory experiments permitted to explain initial infestation of the **insects** as well as seasonal fluctuations of their populations and to develop alternative control strategies against the main damaging species of stored millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) and cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Senegal. On the basis of a survey, conducted on botanicals with insecticidal properties at farm **level**, **nine** plants were retained and screened in laboratory conditions *Securidaca longepedunculata* Fres., *Cassia occidentalis* L. and *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam.ex Poir were the three most promising. When added to cowpeas at **5-10 % (W/W)**, *S. longepedunculata* dry leaf **powder** reduce or inhibit both **emergence** and **damage** of *Callosobruchus maculatus* (F.). The **root** bark exhibit a fumigant **effect** against *C. maculatus*, *Sitophilus zeamais* Motsch. and *Tribolium castaneum* Herbst., with LC., values of 1.6-47.1 g/l. *C. occidentalis* seed **oil** applied to **copeas** at 10 **ml/kg induce** ovicidal and larvicidal **effects** on *C. maculatus*. *B. senegalensis* was the most effective plant. Its leaves and fruits, at 2-4 % **(W/W)**, **induce 80- 100 %** mortality in *C. maculatus* **adults** and reduce or completely inhibit both **emergence** and **damage** of the F, progeny. They are also active against *Prostephanus truncatus* (Horn.), *S. zeamais*, *Sitotroga cerealella* Oliv. and *T. castaneum*, with LC., values of 0.42-4.23 g **matter** per liter. Chemical investigations conducted on the three plants permitted to **define the fatty acid** composition of *C. occidentalis* seed **oil**, to **identify** methyl salicylate as the main volatile compound of *S. longepedunculata* root bark and to explain the insecticidal **activity** of *B. senegalensis*. This latter is due to the liberation of **methyl** isothiocyanate, from the enzymatic degradation of a glucosinolate precursor (**glucocapparin**) **contained** in *Boscia* **fruits** and leaves.

DEVELOPPEMENT DE METHODES ALTERNATIVES DE
CONTROLE DES PRINCIPAUX INSECTES RAVAGEURS DES
DENREES EMMAGASINEES AU SENEGAL PAR
L'UTILISATION DE PLANTES INDIGENES

SECK, D.

RESUME

Les expérimentations menées au laboratoire et sur le terrain ont permis d'expliquer l'infestation initiale des insectes, les fluctuations **saisonnieres** de leurs populations et de développer des méthodes alternatives de lutte contre les principales espèces déprédatrices des récoltes de **mil** (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) et de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) au Sénégal. Une enquête menée en milieu rural a permis de recenser neuf plantes insecticides. Leur évaluation au laboratoire a permis de retenir les trois plus prometteuses : *Securidaca longepedunculata* Fres., *Cassia Occidentalis* L. et *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir. L'application de la poudre de feuilles de *S. longepedunculata* sur des graines de niébé, à la concentration de 5 à 10 % (P/P), réduit ou inhibe l'émergence et les dégâts de *Callosobruchus maculatus* (F.). L'écorce de racines a un effet fûmigant sur *C. maculatus*, *Sitophilus zeamais* Motsch. et *Tribolium castaneum* Herbst., avec une CL., qui, selon les espèces s'échelonne de 1,6 à 47,1 g/l. L'huile extraite des graines de *C. occidentalis*, appliquée à la concentration de 10 ml/kg de niébé, induit des effets ovicides et larvicides sur *C. maculatus*. Quant à *B. senegalensis*, elle s'avère la plus performante. Les **feuilles** et les fruits, à la concentration de 2 à 4 % (P/P), induisent 80 à 100 % de mortalité chez les adultes de *C. maculatus*, réduisent ou inhibent l'émergence et les dégâts d'une nouvelle génération d'insectes. Ils sont également actifs à l'égard de *Prostephanus truncatus* (Horn.), *S. zeamais*, *Sitotroga cerealella* Oliv. et *T. castaneum*, avec une CL., de 0,42 à 4,23 g/l. Les **investigations** chimiques menées sur ces trois plantes ont permis de définir la composition en acide gras de **l'huile** de *C. occidentalis*, d'identifier le salicylate de méthyle comme étant le principal constituant volatil des racines de *S. longepedunculata* et d'expliquer l'activité insecticide de *B. senegalensis*. Cette dernière résulte de la libération de l'isothiocyanate de méthyle à partir de la dégradation enzymatique d'un précurseur (la glucocapparine) contenu dans les **feuilles** et les **fruits** de la plante.

IDENTIFICATION OF ELEMENTAL SULPHUR (S₈) IN *BOSCIA*
SENEGALENSIS (PERS.) LAM EX POIR. LEAVES

G. LOGNAY^(*), D. SECK⁽, M. MARLIER^(*),
E. HAUBRUGE^(**), C. GASPAR^(**), M. SEVERIN^(*)

SUMMARY

Studies were undertaken to **identify** the molecules responsible of *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam ex Poir. (Capparaceae) insecticide (fumigant) properties; the volatiles were isolated from the leaves by steam distillation and analyzed by Gas Chromatography - Mass Spectrometry. Only a few organic molecules were detected and identified. The main constituent was elemental sulphur (S₈), a compound rarely found as **such** in the plant kingdom.

*Key Words - Boscia senegalensis, leaves, volatiles,
elemental sulphur, GC-MS.*

(*) UER Chimie Générale et organique Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

(**) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

**GROWTH-INHIBITING EFFECTS OF A NEEM-BASED
INSECTICIDE (*MARGOSAN-0*) AGAINST *SPODOPTERA
LITTORALIS* BOISDUVAL (LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE)**

Eric HAUBRUGE^(*), Dogo SECK, Manuel P. ANGELINI^(*),
Jean-louis HEMPTINNE^(*), Hiram G. LAREW^(**) and Charles GASPAR^(*)

ABSTRACT

Margosan-O^R, a commercial neem-based insecticide, incorporated into **artificial** diet prolonged the developmental time of *Spodoptera littoralis* Boisduval larvae. It also **affected** the rate of adult emergence. Larvae treated **during one** stadium **continued** to show the **effects** of their **previous** exposure. The **susceptibility** to Margosan was more pronounced when larvae **ate** the diets containing Margosan for the first time **during** the **fifth** or sixth instar. The results **indicate** that Margosan has an **activity** similar to that of other neem-seed **extracts**. In the course of this **work** morphological anomalies were also recorded. The most striking was the appearance of black stripes on the abdominal tergites of the **fifth** and sixth instar **larvae** fed on diets containing 0.01, 0.05 or 0.1 % of Margosan-0.

(*) UER Zoologie générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

(**) Office of the Science advisor, US Agency for International Development,
Washington DC 20253-1818 (USA)

RESISTANCE TO *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* (F.) (COL.,
BRUCHIDAE) IN SOME COWPEA VARIETIES FROM SENEGAL

SECK. D.

ABSTRACT

Seeds of 80 varieties **from** the Senegal cowpea breeding program collection were tested for bruchid resistance in a **five** replication study. **Significant differences** among the varieties were **found** in oviposition, progeny **and** bruchid **emergence**. The variety 58-57 which is that most grown in Senegal appeared **highly** susceptible. On the other hand, 6 varieties (59-12; 58-28; 66-50; 58-16 D1 and 59-26) showed a high **level** of resistance. The basis of that resistance is under investigation so that the incidence of the cowpea **weevil** in Senegal **can** be reduced by **selective** breeding of cowpea varieties.

Key Words : bruchid resistance, *Vigna unguiculata*,
Callosobruchus maculatus, Sénégal.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SHRUB *BOSCIA*
SENEGALENSIS (PERS.) LAM. EX POIR (CAPPARACEAE)
ON STORED GRAIN INSECTS

D. SECK^(*), G. LOGNAY^(*), E. HAUBRUGE^(**), J.-P. WATHELET^(*),
M. MARLIER^(*), C. GASPAR^(**), and M. SEVERIN^(*)

ABSTRACT

Biological activity of leaves, **fruits** and extract of the African shrub *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam.ex Poir. was evaluated against **five** stored-grain insects. When added to cowpeas at 2-4% (w/w), **fresh** ground **fruits** and leaves **caused 80-100% mortality** in *Callosobruchus maculatus* (F) **adults** and **significantly** reduced both **emergence** and **damage** of the F, progeny. **Acetone** fruit extract exhibited a potent **fumigant effect** on *Prostephanus truncatus* Horn., *C. maculatus*, and *Sitotroga cerealella* Oliv.; with LT., values of 3.8, 2.3, and below 1.5 hr, **respectively**. LC., determination for *B. senegalensis* fruits and leaves as well as pure methylisothiocyanate (MITC) on *Tribolium castaneum* Herbst, *Sitophilus zeamais* Motsch. and *C. maculatus* showed a differential response of the insects to plant parts or MITC. Quantitative dosage of *Boscia* active components and LC., values obtained for the plant **tissues, compared** to those of pure **molecules**, indicate **that the biological** activity of *B. senegalensis* is due to the liberation of MITC **from** a glucosinolate precursor glucocapparin **contained in Boscia fruits** and leaves.

Key Words - *Boscia senegalensis*, *glucosinolates*, *methylisothio cyanate*, *Vigna unguiculata*, *Callosobruchus maculatus*, *Prostephanus truncatus*, *Sitophilus zeamais*, *Sitotroga cerealella*, *Tribolium castaneum*.

(*) UER Chimie Générale et **organique** Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 **Gembloux** (BELGIQUE)

(**) UER Zoologie Générale et **appliquée** Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 **Gembloux** (BELGIQUE).

BIOLOGICAL ACTIVITY OF *CASSIA OCCIDENTALIS* L.
AGAINST *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* (F.)

(COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

V. LIENARD^(*), D. SECK, G. LOGNAY^(**),
C. GASPAR^(*) AND M. SEVERIN^(**)

ABSTRACT

In developing countries, traditional control methods are commonly used against stored-product insects and mites. In Senegal, the leaves of *Cassia occidentalis* L. (Caesalpiaceae) are used to protect cowpea seeds (*Vigna unguiculata* L. (Walp.) against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera:Bruchidae). The biological activity of the leaves, the seeds and oil of *C. occidentalis* was evaluated in controlled conditions (28 ± 2 °C ; $45 \pm 5\%$ r.h.) against *C. maculatus*. At the rate of 10% (w/w), both fresh and dry leaves as well as whole and ground seeds had no contact toxicity on the cowpea beetle. In contrast, seed oil induced an increase in mortality of *C. maculatus* eggs and first larval instar at the concentration of 10 ml/kg cowpea. The basis of the ovicidal and larvicidal activities are discussed in this paper. Several trials using pure compounds have highlighted that several fatty acids (linoleic, oleic and stearic) are responsible for *C. occidentalis* toxicity. *C. occidentalis* seed oil did not reduce the oviposition of *C. maculatus* at 10 ml/kg seed.

Key Words - *Callosobruchus maculatus*, *Cassia occidentalis*,
biological activity, *stored cowpea seeds*, *traditional control method*, *Vigna unguiculata*..

(*) UER Chimie Générale et organique Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

(**) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

DETECTION DES MOLECULES RESPONSABLES DE
L'ACTIVITE BIOCIDES DES FEUILLES DE *BOSCIA*
SENEGALENSIS (PERS.) LAM EX POIR. PAR
ECHANTILLONNAGE D'ESPACE DE TETE ET
SPECTROMETRIE DE MASSE COUPLEE A LA
CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

G. LOGNAY^(*), M. MARLIER^(*), D. SECK, E. HAUBRUGE^(**), J.P. WATHELET^(*),
A.D. COULIBALY^(*), C. GASPAR^(**), M. SEVERIN^(*)

RESUME

Des échantillons de feuilles de *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam ex Poir ont été maintenus dans des conditions contrôlées sous un flux d'hélium à l'intérieur d'une platine de désorption thermique directement connectée à un GC-MS. A côté du trans-2-hexéanal, responsable de la note "verte" des feuilles, l'isothiocyanate de méthyle et le cyanure de méthyle (acétonitrile) ont été détectés. Ces deux produits se sont formés par dégradation enzymatique *in situ* d'un précurseur, la glucocapparine. Ils ont été caractérisés par leur spectre de masse. La libération de cyanure de méthyle à partir d'échantillons biologiques est expliquée

(*) UER Chimie Générale et organique Fac. des Sciences agronomiques,

B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

(**) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,

B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

SUMMARY

HEAD SPACE SAMPLING AND GC-MS DETECTION
OF BIOCIDES MOLECULES FROM *BOSCIA*
SENEGALENSIS (PERS.) LAM EX POIR. LEAVES

The volatiles from *Boscia senegalensis* were sampled by head space technique using the DCI (Desorption-Concentration-Injection) platine and were analysed by GC-MS. Beside trans-2-hexenal which possesses a typical "fresh-green" note, methylisothiocyanate and methyl-cyanide have been detected. They were produced by enzymatic degradation of a precursor, glucocapparin. The origin of methyl cyanide is explained.

**BIOLOGICAL ACTIVITY OF TROPICAL PLANT MATERIALS
AGAINST STORED GRAIN INSECTS IN DEVELOPPING
COUNTRIES**

SECK, D., HAUBRUGE, E.^(*); LOGNAY, G.^(**); GASPAR, Ch.^(*) & SEVERIN, M.^(**)

ABSTRACT

Biological activity of tropical plant materials has been studied against several pests of stored cereals and pulses in developing countries. Our results indicate a high fumigant effect of *Boscia senegalensis* on *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Renealmia cisalpinia* ou *Sitophilus zeamais* Motsch. and *Prostephanus truncatus* (Horn.) The isolation and chemical characterisation of active components are in progress in our laboratories.

(*) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

(**) UER Chimie Générale et organique Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE)

LA PROTECTION CHIMIQUE DES STOCKS DE NIEBE ET DE
MAÏS CONTRE LES INSECTES AU SENEGAL
D. SECK, B. SIDIBE^(*), E. HAUBRUGE^(**), J.-L. HEMPTINNE^(**) & C. GASPAR^(**)

RESUME

Le niébé et le maïs sont deux cultures vivrières de base pour les populations rurales des zones nord et centre sud du Sénégal. La conservation des récoltes se fait essentiellement sous forme de grains battus dans des magasins villageois, où le stockage peut durer de 7 à 8 mois. En l'absence de protection efficace, on peut observer d'importants dégâts de *Callosobruchus maculatus* (F). (Col., **Bruchidae**) sur niébé et de *Sitophilus zeamais* Motsch. (Col., **Curculionidae**) sur maïs. Dans cet article de synthèse des données de plusieurs années, on rapporte les résultats de l'expérimentation de plusieurs formulations de pyréthrinoïdes et d'organophosphorés en milieu villageois. Sur les graines de maïs infestées par *S. zeamais*, les **traitements** à base d'organophosphorés ou de mélanges de type "pyréthrinoïdes + organophosphorés" s'avèrent **plus** intéressants que les **pyréthrinoïdes** seuls. Par contre, il apparaît clairement une plus grande efficacité et une plus grande persistance d'action de la deltaméthrine à l'égard de *C. maculatus* sur les grains de niébé. par rapport au pyrimiphos-méthyl. Ces derniers résultats ouvrent de **nouvelles** perspectives à la vulgarisation en matière de lutte chimique contre la **Bruche** du niébé au Sénégal.

(*) ISRA, Laboratoire **d'Entomologie**, BP 17 Niore du Rip, Sénégal.

(**) UER Zoologie **Générale** et appliquée Fac. des Sciences agronomiques.
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

IMPORTANCE ET DEVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE DE
LUTTE INTEGREE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS
DES STOCKS DE MAIS, DE MIL ET DE NIEBE
EN ZONE SAHELIENNE
D. SECK

RESUME

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 (1984 à 1988), 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 indica* A. Jus. sur la b-ruche du niébé *Callosobruchus maculatus* (F.). 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.

Mots clés - Lutte intégrée, insecte de denrées, *Azadirachta indica*, Sahel, plantes à pouvoir insecticide.

SUMMARY

Fifteen species of insects attack stored millet, cowpea and maize. Among them, five to six are key pests. In this paper based on five years research in Senegal (1984 to 1988) results and perspectives of an integrated pest management against stored pests in farm level are given. Also some recent work on the effectiveness of *Azadirachta indica* A. Jus. on *Callosobruchus maculatus* (F) are reported. A research program based on the use of plants that have insecticide effects has been proposed for the sub-region of the Sahel where farmers have limited income.

Key words - Integrated pest management - Stored product pest - *Azadirachta indica* - Sahel.

ESTERASE ISOZYMES IN *TRIBOLIUM CASTANEUM*
(COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE): POTENTIAL USES
IN ETHOLOGICAL AND ECOLOGICAL STUDIES
OF STORED-PRODUCT INSECTS

Eric HAUBRUGE^(*), Bernard WATHELET^(**), Jean-Louis HEMPTINNE^(*),
Dogo SECK, Jean-Claude GILSON^(*) & Charles GASPAR^(*)

SUMMARY

An esterase polymorphism in *Tribolium castaneum* has been detected and studied during ontogenesis. The presence of a biochemical marker throughout development offers many possibilities to follow the development of pest infestations in storage systems and to analyze flow of genes conferring resistance to insecticides into this closed ecosystem

RESUME

Polymorphisme des estérases chez *Tribolium castaneum* (Coleoptera, Tenebrionidae) : possibilité d'utilisation en éthologie et en écologie des insectes des denrées entreposées. • Un polymorphisme au niveau des estérases chez *Tribolium castaneum* a été mis en évidence et a été suivi au cours de l'ontogenèse. La présence d'un marqueur biochimique à tous les stades de développement de *T. castaneum* offre de nombreuses possibilités pour comprendre la migration et le mouvement d'insectes dans la filière de stockage ainsi que l'impact de ces phénomènes sur l'évolution de la résistance aux insecticides chez les ravageurs des denrées entreposées.

(*) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE).

(**) UER Chimie biologique Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gembloux (BELGIQUE)'.

BIOLOGIE DE *CARYEDON PALLIDUS* (OLIV., 1790) COL.,
BRUCHIDAE), RAVAGEUR DES GRAINES DE
CASSIA OCCIDENTALIS (L.)

V. LIENARD(*), D. SECK, E. HAUBRUGE(*) & Ch. GASPAR(*)

RESUME

Le cycle de développement de *Caryedon pallidus* a été étudié en présence de graines de *Cassia occidentah*, à une température de 28 ± 2 °C et à une humidité relative de 45 ± 5 %. L'oeuf déposé par la femelle en surface de la graine incube pendant trois jours. Quatre stades larvaires se succèdent à l'intérieur de la graine sur une durée de 20 à 22 jours. La larve de **quatrième** stade sort de la graine et forme une cellule nymphale. La **nymphose** dure environ 18 jours. A son complet développement, l'adulte quitte le cocon après y avoir découpé un orifice circulaire.

(*) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 **Gembloux** (BELGIQUE)

LA PROTECTION DES STOCKS DE NIEBE (*VIGNA
UNGUICULATA* (L.) WALP) EN MILIEU RURAL : UTILISATION
DE DIFFERENTES FORMULATIONS A BASE
DE NEEM (*AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS)
PROVENANT DU SENEGAL
D. SECK, B SIDIBE^(*), E HAUBRUGE^(**) & Ch. GASPAR^(**)

RESUME

L'efficacité de **différentes** concentrations de poudres et **d'extraits** aqueux de *Azadirachta indica* provenant du Sénégal a été testée en laboratoire *sur Callosobruchus maculatus* (F.). **L'application** de poudres de feuilles *ou* de *graines* de *A.indica* à la concentration de 30 g par kg de niébé a donné une mortalité des adultes de *C.maculatus* de l'ordre de 85 à 90 % après 72 heures, avec toutefois une meilleure efficacité des graines par rapport aux feuilles. Avec les extraits **acqueux**, le meilleur résultat a été obtenu avec les graines sèches de neem par rapport aux graines vertes et aux feuilles vertes ou sèches. En effet, le trempage des graines de niébé dans une solution à base de 60g de graines sèches de *Azadirachta indica* par Litre d'eau, a permis de réduire la fécondité de *C.maculatus* ainsi que le nombre d'oeufs pondus par grain de niébé., avec un abaissement du taux de réussite du développement et des dégâts de *Callosobruchus maculatus* de 7 et 8 fois respectivement par rapport au témoin non traité. Du fait de l'importance des dégâts de *C.maculatus* et des moyens limités mis à la disposition des agriculteurs pour y faire face, la valorisation de ces résultats pourrait contribuer à l'amélioration des méthodes de stockage du niébé en milieu villageois.

(*) ISRA, Laboratoire d'Entomologie, BP 17 Nioro du Rip, Sénégal.

(**) UER Zoologie Générale et appliquée Fac. des Sciences agronomiques,
B-5030 Gemblow (BELGIQUE).

5 - PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

- Seck D. [1983] - Etude d'un ravageur des céréales stockées : *Sitotroga cerealella* Oliv (Lepidoptera : Gelechiidae) , en milieu paysan au Sénégal. *Mémoire de fin d'études*, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux. 123 p.
- Seck D. [1989] • Importance économique et développement d'une approche de lutte intégrée contre les insectes ravageurs de stocks de maïs, de mil et de niébé en zone sahélienne. *Revue Sénégalaise des Recherches Agricoles et Halieutiques*, 2 (3-4) : 11-20
- Seck D. [1991] • Etude de l'infestation initiale de *Sitotroga cerealella* Oliv (Lep., Gelechiidae) en fonction de la localisation des champs de mil, *Pennisetum typhoides* (L.) Leeke. *Insect Science and its application*, 12 (5/6) : 507-509.
- Seck D. [1991] • Observations préliminaires sur les fluctuations saisonnières des populations d'insectes ravageurs du mil stocké en grenier traditionnel au Sénégal. *Tropicultura*, 9 (2) 92-94.
- Seck D., Lognay G., Haubruge E , Gaspar C., Severin M. [1991] • Biological activity of tropical plant materials against stored-grain insects in developing countries. *Abstr. fourth European congress of Entomology, Gödöllő (Hungary)*, 1-9 september 1991 : 203.

- Seck D., Sidibé B., Haubruge E., Gaspar C. [1991] - La protection des stocks de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en milieu rural : utilisation de différentes formulations à base de neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) provenant du Sénégal. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 56 (3bj) : 1217- 1224.
- Seck D., Sidibé B., Haubruge E., Hemptinne J.-L., Gaspar C. [1991] - La protection des stocks de niébé et de maïs au Sénégal. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 56 (3b) 1225-1234.
- Seck D. [1992] - Etude de l'efficacité biologique et de l'action résiduelle de trois insecticides sur *Sitotroga cerealella* Oliv. (Lep., Gelechiidae) ravageur du mil stocké en zone sahélienne. *Mém. Soc. y. belge Entomol.*, 35 : 465-470.
- Seck D , Sidibé B., Haubruge E., Liénard V., Gaspar C. [1992] - La résistance varétale du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) à *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col., Bruchidae) : Evaluation et perspectives d'utilisation au Sénégal. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 57 (3a) : 743-750.
- Seck D [1992] - Importance économique et Développement d'une approche de lutte intégrée contre les insectes ravageurs des stocks de maïs, mil et niébé en milieu paysan. *La post-récolte en Afrique Actes du Séminaire international AUPELF-UREF*, Abidjan, 29/1-1/2 1990 : 155-160.

- Haubruge E., Wathelet B., Hemptinne J. -L., Seck D., Gilson J. -C., Gaspar C [1992] - Esterase isozyme in *Tribolium castaneum* Herbst. (Col., Tenebrionidae) - Potential uses in ethological and ecological studies of stored-grain insects. *Belgian Journal of Botany*, 125 (2) : 295-299.
- Seck D., Sidibé B., Fall A. [1992] - Observations sur le développement de *Tribolium castaneum* Herbst sur mil (*Pennisetum typhoides* (L.) Leeke) en fonction du taux de brisure dans le substrat. *Mém. Soc. y. belge Entomol.* 35 471-475.
- Seck D., Gaspar C. [1992] - Efficacité du stockage du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en fûts métalliques hermétiques comme méthode alternative de contrôle de *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col., Bruchidae) en Afrique sahélienne. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 57 (3a) : 75 1-758
- Liénard V , Seck D., Haubruge E , Gaspar C. [1992] - Biologie de *Caryedon pallidus* (Oliv., 1790) (Col., Bruchidae) ravageur des graines de *Cassia occidentalis* (L.). *Bull. Anns Soc. y. belge Entomol.*, 128 : 339-342.
- Seck D. [1992] - Importance économique et Développement d'une approche de lutte intégrée contre les insectes ravageurs des stocks de maïs, mil et niébe en milieu paysan. *Proceedings deuxième séminaire sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures vivrières dans le sahel*, Bamako (Mali), 2-4 janvier 1990 : 328-355

- Seck D. [1993] • Resistance to *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col. Bruchidae) in some cowpea varieties from Senegal. *Journal of stored Products Research* 29 (1) : 49-52.
- Seck D., Lognay G., Haubruge E., Wathelet J. -P., Marlier M., Gaspar C., Séverin M. [1993] • Biological activity of the shrub *Boscia senegalensis* Pers. (Lam.) ex Poir on stored-grain insects. *Journal of Chemical Ecology* 19 (2) : 377-390
- Liénard V. Seck D., Lognay G., Gaspar C., Séverin M. [1993] • Biological activity of *Cassia occidentalis* (L.) against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera Bruchidae). *Journal of Stored Products Research* 29 (4) : 311-318
- Lognay G. Seck D., Haubruge E., Marlier M., Gaspar C., Séverin M. [1993] . Identification of cyclo-octasulphur (S₈) in *Boscia senegalensis* Pers. (Lam.) ex Poir. leaves. *Bulletin de Recherches agronomiques de Gembloux* 28 (4) 501-506.
- Lognay G. Marlier M., Seck D., Haubruge E., Gaspar C., Séverin M. [1994] . Détection de molécules responsables de l'activité biocide des feuilles de *Boscia senegalensis* Pers. (Lam.) ex Poir. par échantillonnage d'espace de tête et spectrométrie de masse couplée à la chromatographie en phase gazeuse, *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 29 (1) : 117- 124

- Lienard V., Seck D. [1994] - Revue des méthodes de lutte contre *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae) ravageur des graines de niébé en Afrique. *Insect Science and its application* (sous presse).
- Haubruge E , Seck D., Angélini M. -P., Hemptinne J. -L., Larew H. -G., Gaspar C [1994] - Growth-inhibiting effects of neem-based insecticide (Margosan-0) against *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera : Noctuidae). *Insect Science and its application* (sous presse).
- Seck D. [1994] - Développement de méthodes alternatives de contrôle des principaux insectes ravageurs des denrées emmagasinées au Sénégal par l'utilisation de plantes indigènes. *Thèse de Doctorat*, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux. 192 p., 65 tabl., 31 fig.
- Seck D. [1994] - L'implication des agriculteurs dans la définition des programmes et la prise en compte permanente des contraintes locales contribuent à une plus grande efficacité de la recherche agricole en Afrique sahélienne. *Thèse annexe à la dissertation originale* présentée à la Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux. 11 p., 1 tabl., 3 fig.
- Seck D., Gaspar C. [1995]- Effet de la fertilisation minérale azotée du riz (*Oryza sativa* L.) sur la résistance des graines à *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera : Gelechiidae) au Sénégal. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Genr 59 (2a)* : 439-444.

Seck D. [1994] - Développement de méthodes alternatives de contrôle des principaux insectes ravageurs des denrées stockées au Sénégal par l'utilisation de plantes locales. *Foire agricole et forestière de Libramont* 1994 3p

Seck D., Lognay G., Haubruge E., Marlier M., Gaspar C. [1995] - Alternative protection of cowpea seeds against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae) using hermetic storage alone or in combination with *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam ex Poir. (acceptée *Journal of Stored Products Research*)