

Effets de *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) sur l'évolution des populations de bruches dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en zone sahélienne

A. Doumma & I. Alzouma*

Keywords: Bruchids- Cowpea- Insecticidal plant- Control

Résumé

Bruchidius atrolineatus Pic. (Coleoptera- Bruchidae) et *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera- Bruchidae) représentent, en zone sahélienne, les principaux ravageurs de graines de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). L'infestation des gousses de niébé par ces deux espèces commence dans les cultures en début de fructification de la plante et se poursuit dans les stocks où les dégâts peuvent être considérables en l'absence de toute mesure de protection. Au cours de cette étude, nous avons examiné l'impact de la présence de *B. senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. (Capparaceae), plante à effet insecticide, sur la dynamique des populations de ces deux espèces dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé. L'examen des résultats montre que les populations de bruches sont plus importantes dans les canaris¹ témoins que dans ceux où se trouve *B. senegalensis*.

Ainsi, les méthodes traditionnelles de lutte par utilisation de plantes à effets insecticides et/ou insectifuges semblent être un moyen efficace de lutte contre *B. atrolineatus* et *C. maculatus* dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé.

Summary

Effects of *B. senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) on Bruchids Populations within Storage Traditional System of Cowpea beans (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in Sahelian Area

Bruchidius atrolineatus Pic. (Coleoptera- Bruchidae) and *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera- Bruchidae) are, in Sahelian area, the most important pests of cowpea beans, (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Cowpea infestation by these two species of bruchids starts in the field at the beginning of the plant fruit bearing and continues during storages where damage can be high if no control action is taken.

In this study, the impact of several introductions of *B. senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. (Capparaceae), an insecticidal plant which is usually used by farmers in Niger, on the population dynamics of the two bruchids species in traditional cowpea storage system has been investigated.

The results obtained from this study point out that bruchid populations are more important in the standard jars than in the one, which have received regular inputs of *B. senegalensis*. Thus, preservation action by regular inputs of *B. senegalensis* seems to be an efficient way to control bruchids in the cowpea traditional storage system.

Introduction

Bruchidius atrolineatus Pic. (Coleoptera: Bruchidae) et *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae) représentent, en zone sahélienne, les deux principaux ravageurs de graines de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Les adultes de ces deux espèces pondent sur les gousses et les graines, tandis que les larves se développent en consommant les réserves contenues dans les cotylédons de la graine (1, 12). Les dégâts importants occasionnés par les bruches, pendant la période de stockage du niébé, ont suscité la mise au point d'un certain nombre de méthodes de lutte dans le but d'une protection durable des stocks. Parmi ces méthodes, il y a l'utilisation de plantes et/ou d'extraits de plantes (racines, feuilles, écorces, fruits) afin d'exploiter leurs activités phytosanitaires. L'utilisation de cette méthode de

lutte pour protéger les récoltes contre les insectes ravageurs au cours du stockage est une pratique ancienne très répandue en Afrique et en Asie (2, 5, 6, 9, 13, 17, 19). De nombreuses recherches sont actuellement en cours en Afrique pour étudier l'action des plantes insecticides sur les insectes des stocks en particulier et notamment les coléoptères Bruchidae (11, 12).

Au Niger, les recherches sur trois plantes (*Boscia senegalensis*, *Anona senegalensis* et *Azadirachta indica*) ont montré que *B. senegalensis* avait un effet insecticide très puissant sur les adultes de *B. atrolineatus* et *C. maculatus* et une activité ovicide sur les œufs de ces bruches (2).

Les études menées par Seck *et al.* (17) dans des systèmes hermétiques de stockage, ont montré que l'utili-

¹ Dans les pays du Sahel, on appelle "canari" des grandes jarres en terre cuite qui servent au stockage d'eau ou de denrées.

* Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences. B.P. 10662 Niamey, Niger

Reçu le 07. 11. 00 et accepté pour publication le 13. 07. 01

sation des fruits de *B. senegalensis* à la dose de 1,2 g/l réduit considérablement les émergences de *C. maculatus* alors que pour une dose de 2,4- 4,8 g/l; l'émergence de la nouvelle génération de cette espèce est complètement inhibée.

Au Congo, Delobel et Malonga (5) ont montré que sur six plantes utilisées par les paysans contre la bruche de l'arachide, (*Caryedon serratus*), seul *Chenopodium ambrosioides* L. possède des propriétés insecticides réelles. Au Togo, Ketoh (10) a trouvé que sur huit plantes utilisées, deux (*Cymbopogon shoeranthus* et *Lavandula* sp) sont très toxiques, et six autres le sont moins sur les adultes de *C. maculatus*.

Dans le présent travail, nous avons étudié l'action d'une plante insecticide naturelle, *Boscia senegalensis* sur le complexe bruches-parasitoïdes dans un système de stockage traditionnel de niébé. Cette approche offre l'avantage d'être simple, moins coûteuse que l'utilisation des pesticides chimiques, et offre plus de garantie de sécurité pour les paysans.

Matériel et méthodes

La souche de niébé

Notre étude a été réalisée avec un lot de gousses et de graines d'une variété locale de *V. unguiculata* (L.) Walp récoltée dans la région de Balleyara, localité située à environ 100 km au nord-est de Niamey. Ce matériel a été acheté auprès des agriculteurs au mois de novembre, deux semaines environ après la récolte. Compte tenu des études antérieures (1, 7, 8), ces gousses et graines renferment tous les stades de développement des bruches et de leurs parasitoïdes (larves, nymphes, imagos).

La plante utilisée: *Boscia senegalensis*

B. senegalensis (Capparaceae) est un petit arbuste pouvant atteindre 3 m de haut et qui pousse sur des sols très secs pierreux, argileux ou latéritiques. Cette plante très répandue au Niger est employée traditionnellement par les paysans dans la protection des stocks. Une analyse de la phénologie de cette plante en fonction du temps a permis de montrer que de novembre à mars, la plante garde des feuilles intactes; par contre entre mars et juin (date des premières pluies au Niger) les feuilles deviennent jaunes et même parfois difficiles à trouver. Les feuilles utilisées pour nos expériences sont immédiatement broyées et introduites dans les canaris après leur récolte.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est un canari d'environ 30 l de volume muni latéralement d'un piège extérieur amovible qui est constitué d'une bouteille d'eau minérale, par où pénètre la lumière, dispositif qui permet d'attirer les insectes à l'extérieur du canari (Figure 1).

Dans le canari contenant 12,5 kg de gousses de *V. unguiculata* infestées par les bruches, on introduit une cage grillagée de forme parallélépipédique (L = 21cm X l = 10,5 cm X h = 10,5 cm) à mailles lâches (0,5 cm X 0,5 cm) permettant la libre circulation des insectes dans le stock. Cette cage, enfouie au milieu du stock, renferme un échantillon de 70 gousses infestées naturellement et numérotées qui permettent d'évaluer réguliè-

ment l'évolution de la contamination à l'intérieur du canari.

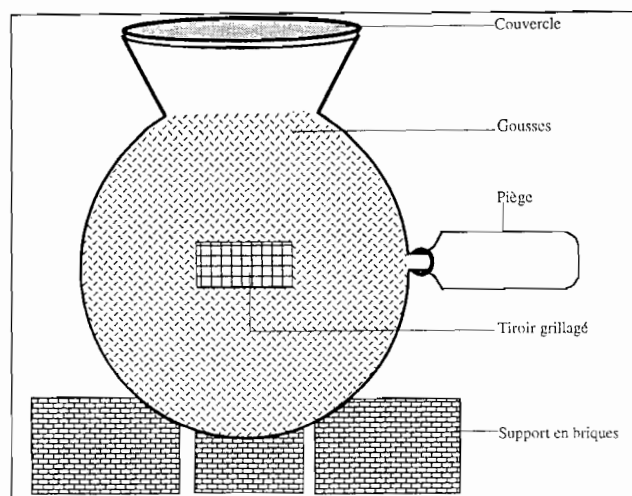


Figure 1: Dispositif expérimental de suivi des populations de bruches et de leurs parasitoïdes

Les différents lots étudiés

Les lots étudiés sont les suivants:

Un lot constitué de 2 canaris C₀ et C'₀,

C'est le lot témoin dans lequel les canaris ne reçoivent pas d'introductions de feuilles de *B. senegalensis* au cours de l'étude.

Un lot constitué de 2 canaris C₁ et C'₁,

Dans ces canaris nous introduisons, tous les 15 jours, 225 g de broyat de feuilles de *B. senegalensis*.

Dans chaque lot, l'évolution de la contamination des gousses par les deux espèces de bruches et le parasitisme de ces bruches par des hyménoptères sont étudiés.

Pour cela, les cages grillagées contenant les échantillons de gousses sont ramenées au laboratoire tous les 20 jours et sur chacune des gousses, les œufs et les trous d'émergence de ces deux espèces de bruches sont dénombrés.

Test statistique utilisé

A la fin de l'expérience, les effectifs cumulés obtenus dans les deux lots sont comparés entre eux par un test du χ^2 .

Résultats

Evolution de l'activité de ponte des deux espèces de bruches

Evolution de l'activité de ponte de *B. atrolineatus*

L'évolution dans le temps des effectifs cumulés d'œufs de *B. atrolineatus* montre que l'activité de ponte est beaucoup plus importante dans le lot témoin que dans le lot ayant reçu des introductions régulières de *B. senegalensis* (Figure 2).

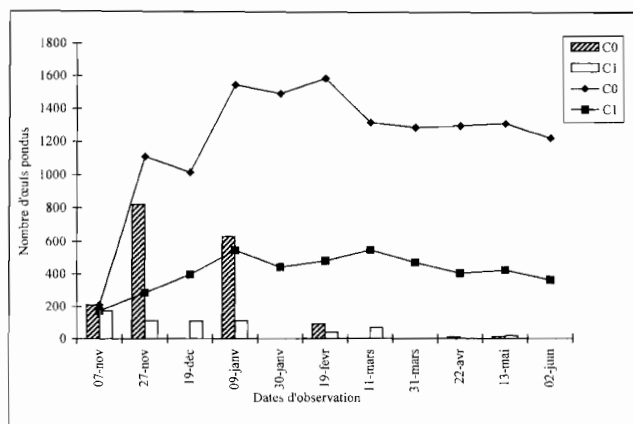


Figure 2: Evolution cumulative (courbes) et périodique (histogrammes) des pontes de *B. atrolineatus* pour un échantillon de 2 X 70 gousses pour chaque lot. C₀= lot non traité; C₁= lot traité

Dans le lot témoin, l'examen de la courbe d'évolution des pontes cumulées montre que l'activité de ponte est relativement faible en début de stockage; puis on constate une augmentation importante des pontes émises sur les gousses jusqu'au 9 janvier avec deux pics de pontes observés respectivement le 27 novembre et le 9 janvier. A partir de cette date, l'activité de ponte reste relativement constante pendant tout le reste de la période de stockage comme le montre l'évolution périodique des pontes déposées sur les gousses.

Dans le lot expérimental (C₁) ayant reçu des introductions régulières de *B. senegalensis*, l'activité de ponte est restée relativement faible jusqu'au 9 janvier pour rester par la suite nulle.

Ces résultats montrent que des introductions régulières de *B. senegalensis* permettent de réduire de façon sensible l'activité de ponte de *B. atrolineatus* dans les stocks de *V. unguiculata*.

Evolution de l'activité de ponte de *C. maculatus*

Comme pour *B. atrolineatus*, l'évolution de l'activité de ponte de *C. maculatus* semble liée au traitement appliqué aux gousses. En effet, les résultats obtenus montrent que l'activité de ponte a été plus importante dans les canaris traités que dans les canaris témoins (Figure 3).

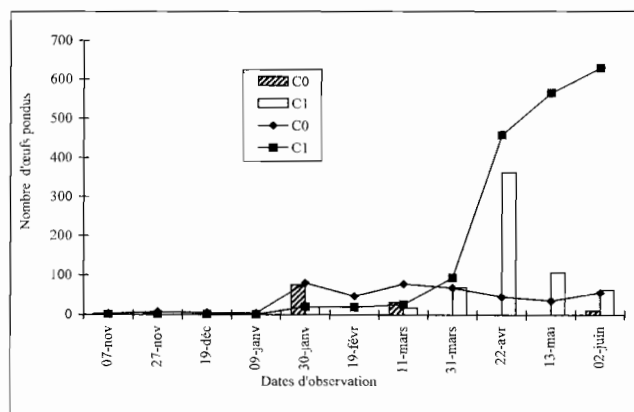


Figure 3: Evolution cumulative (courbes) et périodique (histogrammes) des pontes de *C. maculatus* pour un échantillon de 2 X 70 gousses pour chaque lot. C₀= lot non traité; C₁= lot traité

Dans le lot témoin, on constate que jusqu'au 9 janvier, l'activité de ponte de *C. maculatus* a été presque nulle. A partir de cette date, elle croît dans ce lot où deux pics faibles sont observés respectivement le 30 janvier et le 11 mars.

Dans le lot ayant reçu des introductions régulières de *B. senegalensis*, l'activité de ponte est demeurée faible jusqu'au 11 mars, puis elle commence à croître de manière exponentielle.

Evolution des émergences de bruches

L'examen des résultats obtenus montre que l'évolution des émergences des bruches des gousses ne s'est pas faite de la même manière dans les deux lots étudiés (Figure 4).

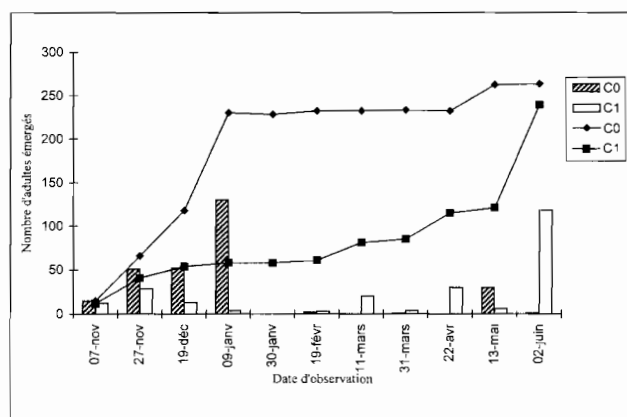


Figure 4: Evolution cumulative (courbes) et périodique (histogrammes) des émergences des adultes de bruches, pour un échantillon de 2 X 70 gousses pour chaque lot. C₀ = lot non traité; C₁= lot traité

Ainsi dans le canari témoin, deux périodes d'émergence bien marquées sont observées:

Une première période durant laquelle les effectifs de bruches augmentent progressivement dans le temps. Cette phase, qui se situe entre le 7 novembre et le 9 janvier correspond à la période où l'activité de ponte de *B. atrolineatus* est la plus importante dans le canari témoin (Figure 2).

Une seconde période pendant laquelle les émergences de bruches évoluent très peu. Cette phase qui va du 9 janvier à la fin de l'étude, correspond à la période où l'activité de ponte des deux espèces de bruches est faible dans le canari C₀. Par contre, dans les canaris C₁ ayant reçu des introductions régulières de *B. senegalensis*, les émergences de bruches, faibles pendant les quatre premiers mois de l'étude (novembre à mars), augmentent d'abord lentement pour devenir importantes à la date du 2 juin. La comparaison des figures 2, 3 et 4 permet de constater que les bruches qui émergent à la première période appartiennent surtout à l'espèce *B. atrolineatus* alors qu'au cours de la seconde période il s'agit essentiellement de l'espèce *C. maculatus*.

Discussion

L'examen des résultats obtenus montre que l'utilisation de *B. senegalensis* a réduit considérablement l'évolution des populations des bruches dans l'expérimenta-

tion sur les systèmes de stockage traditionnel du niébé en zone sahélienne. En effet, le suivi de l'évolution temporelle des pontes et des émergences des bruches révèle qu'elles sont considérablement moindres dans les canaris traités avec *B. senegalensis* que dans les canaris témoins.

Ces résultats confirment les observations de nombreux auteurs (2, 6, 17, 18) qui montrent que l'utilisation des produits bruts ou d'extraits d'origine végétale peut être un moyen efficace de lutte contre les insectes ravageurs des denrées stockées.

Selon Alzouma et Boubacar (2) et Auger *et al.* (3), l'effet des feuilles de *B. senegalensis* sur la plupart des insectes des stocks se traduit par une action létale qui entraîne la mort immédiate d'une partie de ces insectes et un état d'agonie irréversible pour les autres. Ce produit agit également sur les œufs en inhibant leur éclosion et par voie de conséquence supprime l'émergence de la future génération (2, 4, 15, 17).

Les études réalisées par Auger *et al.* (3) et Seck *et al.* (16) ont montré que l'activité insecticide de *B. senega-*

lensis est liée à la présence dans les feuilles et les fruits des substances actives tels que le méthylisothiocyanate et l'isopropylisothiocyanate. Selon Auger *et al.* (3), ces composés peuvent avoir une rémanence d'environ huit jours.

Conclusion

Il ressort de cette étude que *B. senegalensis* est une plante insecticide très efficace dans le contrôle des populations de bruches dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé.

Ainsi, compte tenu de cette efficacité et de son effet non nocif pour l'environnement et la santé animale, son utilisation doit être encouragée auprès des agriculteurs pour la protection de leur récolte de niébé. Toutefois, des études toxicologiques sont nécessaires pour mesurer les incidences, à court ou à long terme, de l'utilisation de *B. senegalensis* sur l'environnement et la santé du consommateur.

Références bibliographiques

- Alzouma I., 1981. Observations on the ecology of *Bruchidius atrolineatus* and *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in Niger. In: The ecology of bruchids attacking legumes (pulses). Labeyrie, V. (ed.), Junk the Hague, 205- 213.
- Alzouma I. & Boubacar A., 1987. Effets des feuilles vertes de *Boscia senegalensis* (Capparidacée) sur la biologie de *Bruchidius atrolineatus* et *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), ravageurs des graines de niébé. In: Colloque international sur les légumineuses alimentaires en Afrique. 19- 22 novembre 1985, Niamey- Niger. pp 288- 295.
- Auger J., Ferrary S. & Huignard J., 1994. A Possible new class of natural sulfur pesticides for fumigation. *Ecologie*, **25** (2): 93- 101
- Boubacar A., 1985. Effets de quelques plantes insecticides et (ou) insectifuges sur la reproduction et le développement de *B. atrolineatus* Pic. et *C. maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae) ravageurs du niébé (*V. unguiculata* (L.) Walp). Diplôme d'agronomie tropicale, Montpellier (France). 47 p.
- Delobel A. & Malonga P., 1987. Insecticidal properties of six plants materials against *Caryedon serratus* (OL) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.*, Vol. **23** (3): 173- 176.
- Golob P. & Webley D., 1980. The use of plant and minerals as traditional protecting of stored products. *Rep. Trop. Prod. Inst. G.* 138, Vit. 32 p.
- Huignard J., 1985. Importance des pertes dues aux insectes ravageurs des graines: Problèmes posés par la conservation des légumineuses alimentaires, sources de protéines végétales. *Cah. Nutr. Diét.*, (20)3: 193- 199.
- Huignard J., Leroi B., Alzouma I. & Germain J. F., 1985. Oviposition and development of *Bruchidius atrolineatus* P. and *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) in *V. unguiculata* cultures. *Insect Sci. Application*, **6**(6): 691- 699.
- Ivbijaro M. F., 1983. Toxicity of neem seed, *Azadirachta indica* to *Sitophilus oryzae* in stored maize. *Protection ecology*, 5: 353- 357.
- Ketoh K. G. K., 1998. Utilisation des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques du Togo comme biopesticides dans la gestion des stades de développement de *C. maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Thèse 3^e cycle. Université du Bénin. 136 p.
- Matoko F., 1995. Effets de la poudre et des extraits de plantes insecticides sur deux insectes des stocks de denrées alimentaires: *C. maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) et *Sitophilus oryzae* L. (Coléoptère Curculionidae). Thèse de 3^e cycle. Université de Dschang. 143 p.
- Monge G. P., Germain J. F., & Huignard J., 1988. Importance des variations thermiques sur l'induction de la diapause reproductrice chez *B. atrolineatus* Pic. (Coleoptera: Bruchidae) *Acta oecol., Oecol. Apl.* Vol. **9** (3): 297- 307.
- Morillo- Rejesus B., Mani H. A., Ohsawa K. & Yamamoto I., 1990. Insecticidal actions of several plants on *Callosobruchus chinensis* L., in Bruchids and legumes: Economics, Ecology and Coevolution. Kluwer Academic Publishers, pp. 91- 100.
- Raheja A. K., 1976. Assessment of losses caused by insect pests to cowpea in Northern Nigeria. *PAS*, **22** (2): 229- 233.
- Sangappa H. K., 1977. Effectiveness of oils as surface protectants against the bruchid *Callosobruchus chinensis* L. infestation on red gram. *Mysore. J. Agric. Sci.*, 11: 391- 397.
- Seck D., Lognay G., Haubruge E., Wathelet J. P., Marlier M., Gaspar C. & Severin M., 1993. Biological activity of the Shrub *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) on stored grain insects. *Journal of chemical Ecology*, Vol. **19** (2): 377- 389.
- Seck D., Lognay G., Haubruge E., Marlier M. & Gaspar C., 1996. Alternative protection of cowpeas seeds against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) using hermetic storage alone or in combination with *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. *J. stored Prod.*, Vol. **32**(1): 39- 44.
- Sou S., 1998. Etude des populations de bruches et de leurs parasitoïdes dans un agrosystème sahélien au Burkina Faso: Mise en place de méthodes de lutte intégrée. Thèse de 3^e cycle. Université de Ouagadougou. 127 p.
- Visarathanonh P., Khumlekasing M. & Sukprakarn C., 1990. Insecticidal control of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.), a pest of mungbean. In: Bruchids and legumes: Economics, Ecology and Coevolution. Kluwer Academic Publishers, pp. 101- 104.

A. Doumma, Nigérien, Professeur, Enseignant- Chercheur, Option: Biologie des populations, Spécialité: Entomologie agricole, Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences. B.P. 10662 Niamey, Niger

I. Alzouma, Nigérien. Enseignant- Chercheur. Option: Biologie des populations, Spécialité: Entomologie agricole, Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences. B.P. 10662 Niamey, Niger