

Influence de *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) sur les capacités de dispersion de *Dinarmus basalis* Rond. (Hymenoptera-Pteromalidae) dans les systèmes de stockage traditionnels de niébé

A. Doumma^{1*} & I. Alzouma¹

Keywords: *Boscia senegalensis*- Traditional storage system- Capacity of dispersion- Bruchidae- Cowpea- Niger

Résumé

Au cours de cette étude, nous avons analysé l'impact de *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) sur les capacités de dispersion de *Dinarmus basalis* Rond (Hymenoptera-Pteromalidae), ectoparasitoïde solitaire des stades larvaires et nymphaux des bruchidés ravageurs de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), à l'intérieur d'un système de stockage traditionnel. Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que, quelle que soit la position du patch [Petit sachet (5 cm x 5 cm x 2 cm)] à mailles lâches (0,5 cm x 0,5 cm) contenant le lot de graines «bruchées» traité, les femelles de *D. basalis* sont capables de se déplacer entre les graines de niébé pour localiser et parasiter leurs hôtes. En situation de non choix, les taux de parasitisme enregistrés sont relativement plus faibles que ceux enregistrés lorsque le patch n'est pas traité à *B. senegalensis*. Cependant, en situation de choix, les femelles de *D. basalis* évitent le patch traité avec la plante insecticide *B. senegalensis* au profit du ou des patches non traités.

Summary

Impact of *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) on the Dispersion Capacities of *Dinarmus basalis* Rond (Hymenoptera-Pteromalidae) in Traditional Storage System

In this study, the impact of *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. Ex Poir. (Capparaceae) on dispersion capacities of *Dinarmus basalis* Rond (Hymenoptera-Pteromalidae), a solitary ectoparasitoid of the development stages of bruchid pests of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), within a traditional storage system is analysed. The results point out that, whatever the position of the treated patch, females of *D. basalis* are able to move between seeds of cowpea and some of them are able to localize and parasitize their hosts. In a non choice situation, the rates of parasitism observed were less important than the ones obtained when the patches were not treated with *B. senegalensis*. Nevertheless in situation of choice, females seem to avoid the patch treated with the insecticidal plant *B. senegalensis*.

Introduction

Des essais de lutte biologique conduits dans de petits systèmes de stockage traditionnels de niébé (*V. unguiculata*) ont montré l'efficacité des introductions régulières de *D. basalis* dans le contrôle des populations de bruches (2, 8). Or ces systèmes de stockage constituent des milieux très particuliers caractérisés par un relatif confinement, une luminosité réduite, une circulation d'air limitée aux mouvements convectifs, une dispersion des hôtes dans une masse importante de graines et une densité en hôtes variable au cours du temps. Les travaux réalisés par plusieurs auteurs ont montré que, malgré ces conditions, les parasitoïdes sont capables de se déplacer, localiser et parasiter leurs hôtes dans de telles structures.

Parmi ces travaux réalisés on peut citer ceux de Huignard (6), Van Huis *et al.* (10), Cortesero (1) et Doumma (2) respectivement sur *U. lariophaga*, *E. vuilleti* et *D. basalis*. Ces auteurs ont montré que ces trois espèces de parasitoïdes qui occupent la même niche écologique présentent un géotropisme négatif

assez marqué qui s'exprime même à l'obscurité.

Les travaux réalisés par Doumma (2), Doumma et Alzouma (4), et Sou (9) ont montré que la méthode traditionnelle de lutte par introductions régulières de *B. senegalensis* constitue un moyen efficace de contrôle des populations de bruches dans les systèmes de stockage. Toutefois, ce produit affecte aussi bien les bruches que les hyménoptères parasitoïdes en limitant considérablement leur développement dans les stocks.

Par conséquent, il nous a paru intéressant d'étudier l'influence de ce produit sur les déplacements des femelles de *D. basalis*; notamment le comportement de ces femelles dans un stock de niébé comprenant plusieurs patches dont certains sont traités avec *B. senegalensis*.

Matériel et méthodes

1. La plante insecticide: *Boscia senegalensis*

B. senegalensis est un petit arbuste pouvant atteindre

¹Université A.M., BP. 10662, Niamey, Niger. *E-mail: doumma@yahoo.com

Reçu le 03.06.04 et accepté pour publication le 12.10.05.

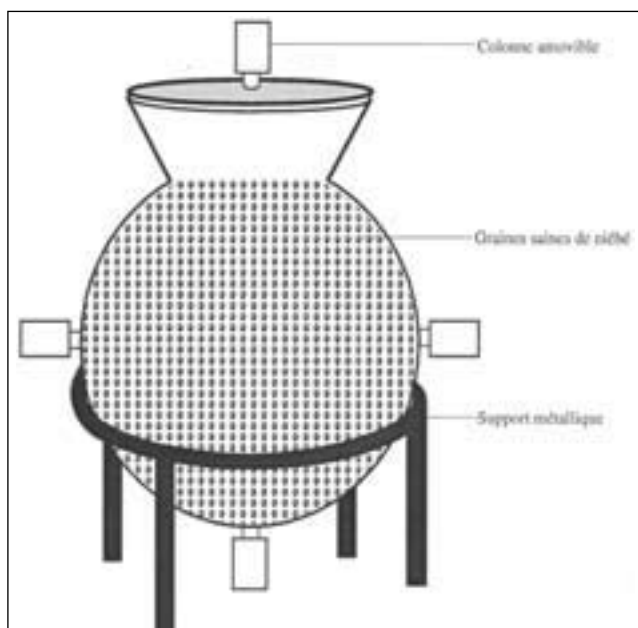


Figure 1: Dispositif expérimental d'étude des déplacements des femelles de *D. Basalis*.

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 montre 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 après cueillette et introduites dans le patch de graines «bruchées».

2. La souche de *D. basalis*

La souche de *D. basalis* utilisée au cours de cette étude provient de gousses infestées achetées auprès de petits agriculteurs à Balleyara, localité située à environ 100 km au nord-est de Niamey. La souche est ensuite maintenue au laboratoire sur des graines de variété locale infestées par des larves de *C. maculatus*.

3. Réalisation des tests

Les femelles utilisées au cours de cette expérience sont isolées dès l'émergence. Elles sont ensuite placées pendant trois jours avec des mâles dans une boîte de Pétri contenant une centaine de graines «bruchées» (graines contenant des larves et des nymphes de *C. maculatus*) de *V. unguiculata*.

La veille du test, les femelles sont isolées.

Le jour du test, c'est-à-dire à J4, les femelles ainsi isolées sont introduites dans le canari rempli de graines saines de *V. unguiculata*.

Au bout de 48 h les canaris sont vidés et les femelles retirées

4. Le dispositif expérimental (Figure 1)

Le dispositif expérimental utilisé pour cette étude est un canari muni de quatre petites colonnes amovibles d'environ 10 cm de long permettant l'introduction des femelles de *D. basalis* dans les directions définies.

La disposition des colonnes est la suivante:

- une colonne placée en haut sur le couvercle de l'ouverture principale,
- une colonne placée sur la partie basale du canari,
- deux colonnes placées latéralement sur les côtés droit et gauche du canari. L'ensemble du système repose sur un support métallique.

5. Protocole expérimental

Deux situations expérimentales ont été examinées:

- un seul patch traité avec le produit est placé soit dans la partie inférieure du canari et les femelles sont introduites par la partie supérieure, soit inversement (Figure 2)

- trois patches (un traité et deux non traités) sont placés dans le canari selon les positions suivantes (Figure 3):

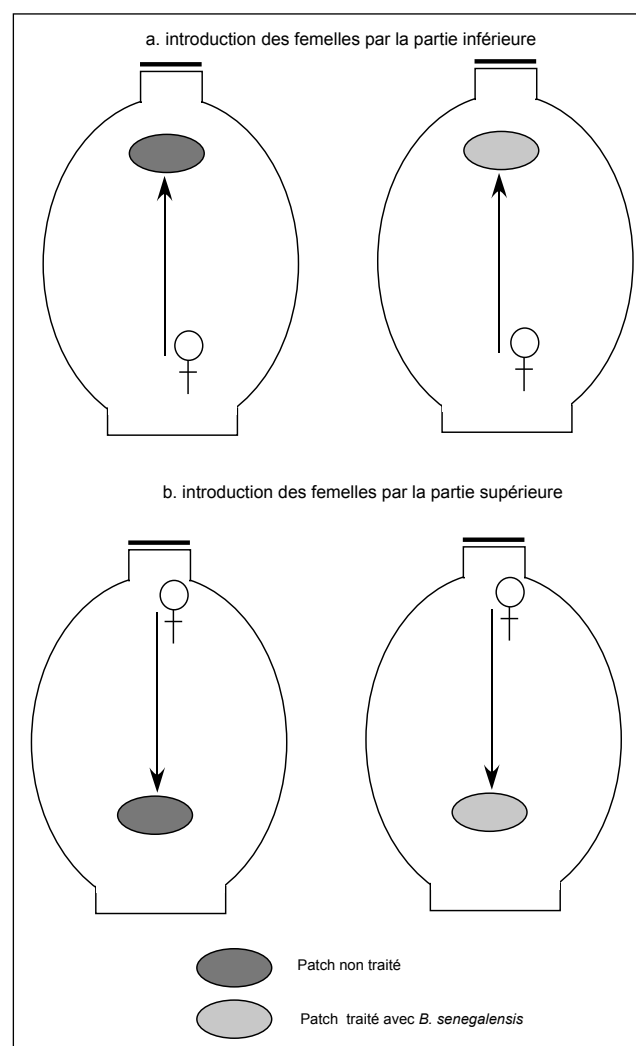


Figure 2: Protocole expérimental d'étude des déplacements des femelles de *D. basalis* en situation de non choix.

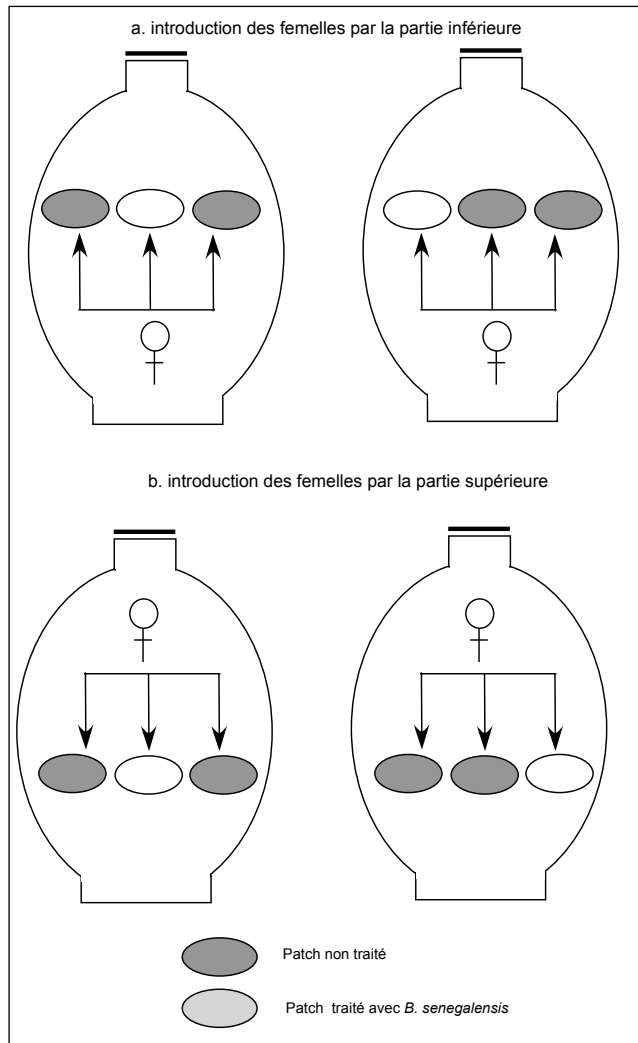


Figure 3: Protocole expérimental d'étude des déplacements des femelles de *D. basalis* en situation de choix.

*Le patch traité est au milieu du stock et les deux autres non traités sont placés de part et d'autre au niveau du canari (gauche et droite). Les femelles sont introduites soit par la partie inférieure du canari, soit par la partie supérieure.

*Le patch traité est placé latéralement à gauche dans le canari et les deux patches non traités, l'un au centre et le second à droite latéralement; les femelles sont introduites soit par la partie inférieure, soit par la partie supérieure.

Quatre répétitions sont réalisées pour chaque situation expérimentale avec 20 femelles et 20 hôtes/patch pour chaque répétition. Après dissection des graines «bruchées», le nombre d'hôtes parasités dans chaque

patch est recensé, ce qui permet d'estimer le taux de parasitisme pour chaque situation expérimentale.

6. Test statistique utilisé

Les taux de parasitisme enregistrés en fonction des différents niveaux d'introduction ont été comparés au moyen d'un test de comparaison Khi-deux au seuil de 95%.

Résultats

1. En situation de non choix

Lorsqu'un patch traité avec du broyât de feuilles vertes de *B. senegalensis* est placé soit dans la partie supérieure, soit dans la partie inférieure du canari, et que les femelles de *D. basalis* sont introduites en sens inverse (respectivement dans les parties inférieure et supérieure du canari), les résultats obtenus montrent que le taux de parasitisme des larves de bruches ne semble pas varier en fonction du point d'introduction des femelles dans le canari.

Toutefois, les différents taux de parasitisme enregistrés dans ces conditions sont relativement plus faibles que ceux lorsque les patches ne sont pas traités avec le broyât de la plante (Tableau 1).

2. En situation de choix

Les résultats obtenus montrent que:

Quand le patch traité est placé au milieu du stock et que les femelles sont introduites par la partie inférieure du canari, les patches non soumis au traitement sont les plus parasités; cependant, il n'y a pas de différence significative entre les taux de parasitisme observés au niveau de ces patches (Tableau 2). Il en est de même lorsque, les patches étant disposés de la même manière que précédemment, les femelles sont introduites par la partie supérieure du canari. Mais les taux de parasitisme enregistrés sont nettement plus faibles que dans le premier cas (introduction par la partie inférieure).

Par contre, lorsque le patch traité est placé latéralement à gauche du canari et que les femelles sont introduites par la partie inférieure, le taux de parasitisme du patch placé au milieu du stock est significativement plus important que ceux des patches placés dans les parties latérales du canari. Ces derniers ne sont d'ailleurs pas significativement différents (Tableau 3).

Cependant lorsque, les patches ayant la même disposition que précédemment, les femelles sont introduites par la partie supérieure du canari, l'analyse

Tableau 1
Taux de parasitisme enregistrés en présence ou non de *B. senegalensis*

Lieu d'introduction des femelles de <i>D. basalis</i>	Patch non traité avec <i>B. senegalensis</i>	Patch traité avec <i>B. senegalensis</i>
Partie inférieure	56,25 % a	17,6 % b
Partie supérieure	31,25 % a	14,2 % b

Les valeurs sont comparées avec un test khi-deux ($p \leq 0,05$, 1 ddl). Pour un même niveau d'introduction, les valeurs affectées d'une lettre identique ne sont pas significativement différentes.

Tableau 2
Taux de parasitisme observés quand les patchs sont placés au milieu et aux côtés latéraux du canari

Lieu d'introduction des femelles de <i>D. basalis</i>	Taux de parasitisme des larves de bruches	
Partie inférieure	Milieu *	0 % a
	Gauche	53,5% b
	Droite	48,3% b
Partie supérieure	Milieu *	0 % a
	Gauche	35,25 % b
	Droite	30% b

* Patch traité avec *B. senegalensis*

Les valeurs sont comparées avec un test khi-deux ($p \leq 0,05$, 1 ddl). Les valeurs affectées d'une lettre identique ne sont pas significativement différentes.

Tableau 3
Taux de parasitisme observés quand les patchs sont introduits au milieu et aux côtés latéraux du canari

Lieu d'introduction des femelles de <i>D. basalis</i>	Taux de parasitisme des larves de bruches	
Partie inférieure	Milieu	50 % b
	Gauche*	0 % a
	Droite	9 % a
Partie supérieure	Milieu	30 % b
	Gauche*	0 % a
	Droite	10 % a

* Patch traité avec *B. senegalensis*

Les valeurs sont comparées avec un test khi-deux ($p \leq 0,05$, 1 ddl). Les valeurs affectées d'une lettre identique ne sont pas significativement différentes.

des résultats ne montre pas de différence significative entre les taux de parasitisme des patchs non traités.

Par ailleurs, dans les deux cas d'introductions réalisées (Tableaux 2 et 3) aucun hôte n'a été parasité au niveau des patchs traités à *B. senegalensis*.

Ainsi, quelle que soit la position du patch traité, les femelles de *D. basalis* sont capables de se déplacer entre les graines de niébé pour localiser et parasiter leurs hôtes. Cependant, dans tous les cas étudiés les femelles semblent éviter le patch traité avec la plante insecticide *B. senegalensis*.

Discussion

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que *B. senegalensis* semble réduire considérablement les déplacements des femelles de *D. basalis* dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé. En effet, lorsqu'un patch traité avec le broyat de feuilles vertes de cette plante est présenté aux femelles, on constate que seulement un nombre très limité d'hôtes sont

parasités par comparaison au témoin en situation de non choix. Par contre, lorsque la femelle se présente devant une situation de choix, il apparaît clairement qu'elle est capable de discriminer entre des patchs sains et des patchs traités avec *B. senegalensis*.

Cette capacité de discrimination qui se traduit par un comportement d'évitement de la ponte s'exprime systématiquement par un choix préférentiel de ponte pour les hôtes sains (5).

Ces résultats pourraient expliquer les effectifs faibles d'hyménoptères parasitoïdes observés lorsque les stocks de niébé sont traités avec des produits naturels (2, 9).

Dans toutes les situations expérimentales, le taux de parasitisme est plus important lors des migrations ascendantes que lors des migrations descendantes. *D. basalis* présente un géotropisme négatif comme cela a été démontré chez cette espèce par Doumma (2), Doumma et Alzouma (3), chez *E. vuilleti* par Cortesero (1) et chez *Anisopteromalus calandrae* par Press (7) et Van Huis *et al.* (11).

Références bibliographiques

- Cortesero A.M., 1993, La recherche de l'hôte chez *Eupelmus vuilleti* (Crw). Analyse des relations trophiques entre la plante (*V. unguiculata* L. Walp), l'hôte (*B. atrolineatus* Pic) et le parasitoïde. Thèse de doctorat, Université de Tours (France). 134 pages.
- Doumma A., 1998, Contribution à la recherche de méthodes de lutte contre *B. atrolineatus* P. et *C. maculatus* F. (Coleoptera-Bruchidae), ravageurs du niébé (*V. unguiculata* (L.) Walp) (Leguminosae-Papilionaceae), en zone sahélienne. Thèse de doctorat 3^e cycle, Université A.M. de Niamey, 136 pages.
- Doumma A. & Alzouma I., 2000, Etude des déplacements de *D. basalis* R. (Hymenoptera-Pteromalidae) dans un système de stockage traditionnel de niébé (*V. unguiculata* (L.) Walp). Sci. Agron. & Dév. 2, 1, 29-37.
- Doumma A. & Alzouma I., 2001, 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. Tropicultura, 19, 4, 199-202.
- Gauthier N., 1996, Etude d'un ectoparasitoïde solitaire, *Dinarmus basalis* Rond (Hymenoptera-pteromalidae) en situation de compétition intra- et interspécifique: activité reproductrice et réponses comportementales. Thèse de Doctorat. Université de Tours, 183 pages.
- Huignard J., 1996, Biological control of bruchid insect pest of cowpea in west Africa. Rapport final contrat CEE (1993-1996). 142 pages.
- Press P.F., 1988, Movement of a weevil parasitoid, *Anisopteromalus calandrae* (Howard), within a column of wheat in relation to host location. J. Agric. Entomol. 5, 205-208.
- Sanon A., 1997, Contribution à l'étude du contrôle biologique des populations de Bruchidae ravageurs des graines de niébé, *V. unguiculata* (L.) Walp., au cours de leur stockage au Burkina Faso. Thèse de Doctorat 3^e cycle. Université de Ouagadougou. 162 pages.
- 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 3^e cycle. Université de Ouagadougou. 127 pages.

10. Van Huis A., Van Albeek F. & Kaashoek N.K., 1993, Host location behaviour in experimental cowpea stocks. *In: Lutte biologique contre les*

Bruchidae ravageurs du niébé en Afrique de l'ouest. Rapport CEE, 47 pages.

11. Van Huis A., Van Albeek F. & Pesch G.S.K., 1996, Research of the component of the egg parasitoid *U. lariophaga*. *In: Biological control of bruchid insects pests of cowpea in west africa (1993-1996)*, pp. 39-96.

A. Doumma, Nigérien, Maître-assistant, Enseignant-chercheur à la Faculté des Sciences de l'Université A.M. de Niamey, Niger.

I. Alzouma, Nigérien, Professeur titulaire à la Faculté des Sciences de l'Université A.M. de Niamey, Niger.

AVIS

Nous rappelons à tous nos lecteurs, particulièrement ceux résidant dans les pays en voie de développement, que TROPICULTURA est destiné à tous ceux qui œuvrent dans le domaine rural pris au sens large.

Pour cette raison, il serait utile que vous nous fassiez connaître des Institutions, Ecoles, Facultés, Centres ou Stations de recherche en agriculture du pays ou de la région où vous vous trouvez. Nous pourrions les abonner si ce n'est déjà fait.

Nous pensons ainsi, grâce à votre aide, pouvoir rendre un grand service à la communauté pour laquelle vous travaillez.

Merci.

BERICHT

Wij herrineren al onze lezers eraan, vooral diegenen in de ontwikkelingslanden, dat TROPICULTURA bestemd is voor ieder die werk verricht op het gebied van het platteland en dit in de meest ruime zin van het woord.

Daarom zou het nuttig zijn dat u ons de adressen zou geven van de Instellingen, Scholen, Faculteiten, Centra of Stations voor landbouwonderzoek van het land of de streek waar U zich bevindt. Wij zouden ze kunnen abonneren, zo dit niet reeds gebeurd is.

Met uw hulp denken we dus een grote dienst te kunnen bewijzen aan de gemeenschap waarvoor u werkt.

Dank U.