

# Évaluation de Pertes Causées sur les Graines de Haricot Commun par la Bruche (*Acanthoscelides Obtectus* Say) au Cours de l'Élevage des Bruches en Condition de Laboratoire.

KASONGO MUNYINGA Yvonne\*, LEMA-KI-MUNSEKI Albert, LUMPUNGU KABAMBA Christophe, BANGATA BITHA NYI MBUNZI Jean Christian

## Paper History

Received:

April 01, 2019

Revised:

August 14, 2019

Accepted:

October 10, 2019

Published:

November 27, 2019

## Keywords:

weevil, common bean, evaluation, loss, breeding

## ABSTRACT

**Evaluation of loss of common bean seed by bruchids (*Acanthoscelides obtectus* Say) during bruchids breeding under laboratory conditions.**

This study aims to evaluate the loss and to specify the importance of the damage done by bruchids on common bean. A hog mass culture is carried out, under laboratory conditions. The breeding was conducted during 5 weeks by seeding 15 pairs of weevils in 30 g of common bean seeds in 11 petri dishes; the control was a Petri dish with 30 g of bean seeds without insects. The results obtained show that: in the control Petri dish, the bean seeds kept their weight whereas in the 11 seeded petri dishes the mass of weevil increased from 0.133 to 2.299 g and their average number rose from about 30 to 519 weevils. The average loss of the bean seed mass is estimated at 33.20%, from 30.223 g to 20.166 g. The damage caused by the weevil, in breeding, expressed by the weight loss, is accompanied by the deterioration of the commercial quality of common bean seeds.

Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, BP 117 KINSHASA XI, République Démocratique du Congo.

\* To whom correspondence should be addressed: [kasongoyvonne@yahoo.fr](mailto:kasongoyvonne@yahoo.fr)

## INTRODUCTION

Les pertes post-récolte de graines de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) consécutives à l'infestation de la bruche (*Acanthoscelides obtectus* Say) constituent un problème majeur lors de leur conservation et commercialisation. La bruche, principal ravageur sous le tropiques, peut évoluer dans deux milieux totalement différents : en culture dans le champ et dans les graines entreposées [BALACHOWSKY, 1962 ; MALLAMAIRE, 1968 ; AGONA *et al.*, 2001 ; MUSHAMBANYI *et al.*, 2005]. Ce sont des ravageurs des denrées d'une très grande importance.

L'infestation de graines du haricot commun par *A. obtectus* entraîne de nombreuses conséquences : réduction quantitative et qualitative de la valeur alimentaire de la denrée, baisse du rendement des récoltes, développement de moisissures qui peuvent être productrices de mycotoxines dangereuses pour la santé des consommateurs [BOUCHIKHI, 2011 ; JARRY, 1982] et détérioration du pouvoir germinatif de semences.

La perte quantitative se traduit par la réduction du poids et du volume des graines attaquées par cette bruche pour s'en nourrir. La partie de l'albumen des graines attaquées par les bruches est détruite après le développement des larves.

Sur le plan qualitatif, les attaques de la bruche se traduisent généralement par une diminution de la valeur nutritive et de la capacité germinative [HUIGNARD *et al.*, 2011].

Les pertes en poids occasionnées par les bruches peuvent être estimées à plus de 80% après six à sept mois de stockage selon NGAMO et HANCE [2007], BOUCHIKHI *et al.*, [2010], tandis que d'après l'étude de MUSHAMBANYI *et al.*, [2005], les pertes causées par ces bruches ravageurs en Afrique tropicale, sont estimées entre 30 et 80%.

L'objectif du présent travail est d'évaluer les pertes causées par *Acanthoscelides obtectus* sur les graines de haricot commun.

**MATÉRIEL ET MÉTHODES****Matériel**

Les graines de haricot commun ont été achetées au marché de Rond-point Ngaba de la Ville de Kinshasa. Les bruches de haricot commun ont été récoltés dans un entrepôt servant de vente de haricot commun du marché Zikida de la même Ville.

**Méthodes***Triage, nettoyage et séchage de haricot commun*

Le tri des graines de haricot s'est fait manuellement en vue d'enlever les impuretés, les graines moisies et celles déjà endommagées. Le nettoyage à l'eau courante a permis d'éliminer d'éventuelles traces de produits chimiques de conservation. Le séchage s'est fait à l'air ambiant du laboratoire pendant 24 heures.

*Tri de bruches*

Ce tri de bruche a consisté à écarter les sujets morts et les impuretés. Ensuite les insectes mâles ont été séparés des femelles (En se basant sur la grandeur, car le mâle est de taille généralement plus petite que la femelle).

*Infestation des graines de haricot et élevage des bruches*

Cette opération a consisté à placer dans onze boîtes de Pétri 30 grammes des graines de haricot

commun et 15 couples de bruches pesées et dans une boîte de Pétri 30 grammes de graines de haricot commun sans couple de bruches ayant servi de témoin. Toutes les 12 boîtes de Pétri ont été incubées à la température ambiante du laboratoire pendant 35 jours.

*Evaluation de pertes causées par les bruches*

Après 35 jours d'incubation, les graines de haricot et les bruches de chaque boîte de Pétri ont été séparés et pesées.

*Accroissement de la masse de la population de bruches*

L'accroissement de la masse de la population des bruches consécutif à leur reproduction, a été obtenu par la différence entre la masse de bruches après le temps d'incubation (masse finale) et la masse initiale des bruches inoculées (poids de 15 couples).

**Accroissement de la masse de bruches = Masse finale – Masse initiale***Estimation de nombre de bruches*

Pour estimer le nombre de bruches récolté après 35 jours d'incubation, la formule suivante a été utilisée :

$$\text{Nbre final de bruches} = \frac{\text{Poids final de bruches}}{\text{Poids initial de bruches}} \times \text{nbre initial de bruches pesées}$$

*Perte de masse de graines de haricot commun*

La perte de masse des graines de haricot commun

Tableau 1 : Analyses descriptives de différentes variables d'étude

Variables	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Masse initiale(g) de bruches	12	0,00	0,14	9,1219	30,0382
Accroissement de masse(g) de bruches	12	0,00	2,37	19,858	10,03318
Masse finale(g) de bruches	12	0,00	2,50	21,078	,67110
Estimation de nombre de bruches	12	0	556	475,42	151,589
Masse initiale haricot(g)	12	30	30	30,00	0,000
Masse finale haricot(g)	12	15,70	30,00	209,490	417,797
Perte	12	0,00	14,98	91,078	425,967

a été obtenue par la différence entre la masse initiale et celle obtenue après la colonisation des graines par les bruches.

**Perte en masse = Masse initiale – Masse finale****RÉSULTATS**

Accroissement de masse de bruches a donné une moyenne de 1,9858 et l'Ecart type de 0,63318. La masse finale de bruches a une moyenne de 2,1078 et l'Ecart type de 0,67110. La moyenne pour l'estimation de nombre de

bruches est de 475,42 et l'Ecart type de 151,589. Masse finale de haricot a donné une moyenne de 20,9490 et 4,17797 pour l'Ecart type. Tandis que la moyenne de perte pour le haricot est de 9,1078 et l'Ecart type de 4,25967.

*Accroissement de la masse de bruches après élevage et estimation du nombre final des bruches*

L'accroissement de la masse de bruches est la conséquence de la croissance et de leur reproduction ; il

Tableau 2 : Masse initiale de 15 couples de bruches, Masse finale de bruches, Accroissement de la masse et estimation du nombre final des bruches

N° boîte de Pétri	Nombre initial de bruches	Masse initiale (g)	Masse finale (g)	Accroissement de la masse (g)	Estimation du Nombre des bruches
1	30	0,131	2,423	2,292	555
2	30	0,133	2,377	2,244	536
3	30	0,132	2,244	2,112	510
4	30	0,131	2,392	2,261	548
5	30	0,134	2,244	2,11	502
6	30	0,132	2,238	2,106	508
7	30	0,135	2,209	2,074	491
8	30	0,132	2,21	2,078	502
9	30	0,135	2,502	2,367	556
10	30	0,133	2,218	2,085	500
11	30	0,135	2,236	2,101	497
Témoin	0	0	0	0	0
Moyenne		0.133	2,299	2,166	519

a été obtenu par la différence entre la masse finale et la masse initiale des bruches. L'estimation de leur nombre a été obtenue par calcul. Le Tableau 2 donne, pour chaque boîte de Pétri, la masse initiale de 15 couples, leur masse finale, l'accroissement de la masse et l'estimation de leur nombre final.

Au regard du Tableau 2, le nombre de bruches est passé, en moyenne, de 15 couples (soit 30 bruches) à 519 bruches par boîte de Pétri ayant reçu 30 g des graines de haricot commun ; le poids de bruches est passé de 0.133g (avant l'ensemencement) à 2,299 g à la récolte. La boîte de Pétri témoin est restée intacte sans la présence des bruches.

L'accroissement de la masse de bruches de plus de 100% prouve que durant l'expérimentation au laboratoire à la température ambiante, les bruches ont trouvé des conditions favorables pour leur croissance et leur reproduction. Ces insectes ont trouvé, dans ces conditions, de quoi se nourrir ; les œufs pondus ont pu éclore et le cycle de reproduction s'est déroulé dans de bonnes conditions. L'accroissement moyen de la masse de bruches est de 2,166 g par boîte de Pétri.

#### *La perte de poids de graine du haricot commun*

La perte de masse de graine de haricot commun est due à la consommation de leur contenu par les bruches, et cette perte a été évaluée par la différence de masse de haricot commun après incubation (masse finale) et avant ensemencement (masse initiale).

Le Tableau 3, donne, pour chaque boîte de Pétri, la masse initiale, la masse finale de haricot commun et la perte de masse correspondante.

Tableau 3 : Masse initiale, Masse finale de haricot commun et Perte de masse

N° Bte Pétri	Masse initiale (g)	Masse finale (g)	Perte de masse (g)	%
1	30	18,983	11,017	37,71
2	30	18,555	11,445	38,15
3	30	15,702	14,98	49,93
4	30	17,398	12,602	42
5	30	25,875	4,125	13,75
6	30	18,461	11,539	38,46
7	30	21,962	8,038	26,79
8	30	20,854	9,146	30,48
9	30	18,101	11,899	39,66
10	30	25,42	4,58	15,26
11	30	20,077	9,923	33,07
12	30	30	0	0
Moyenne		20,126	9,935	33,20

L'analyse du Tableau 3 montre que la masse initiale des graines de haricot commun contenu dans les 11 boîtes de Pétri, ayant reçu 30 g de graines de haricot et les couples d'insectes, a diminué sensiblement alors que la masse de la boîte de Pétri témoin est restée intacte. La perte en masse prouve que les dégâts causés par les bruches sur les graines de haricot commun de l'ordre de 33,20 %, sont importants.

L'accroissement d'un gramme de nombre de bruches occasionne une diminution de 0,0685g de masse de haricot (voir Figure 1).

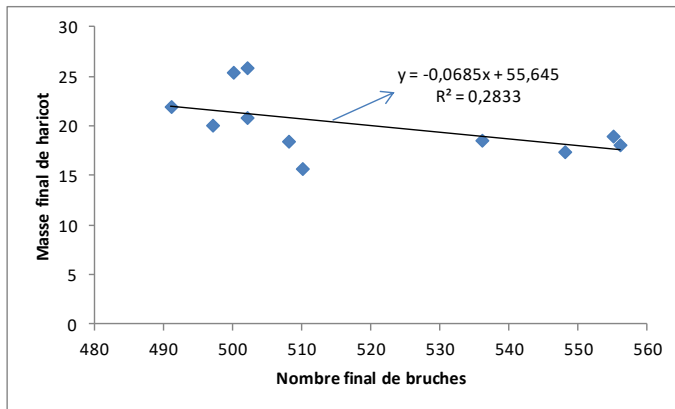


Figure 1 : Rapport entre le nombre de bruches et la diminution de masse de haricot

## DISCUSSION

La présence des bruches dans les graines de haricot commun en stockage occasionne de pertes car cet insecte trouve des conditions idéales pour ses activités vitales. L'accroissement de la masse de bruches a donné une moyenne de 1,9858 et avec un Ecart type de 0,63318 tel que signalé dans le Tableau 1 est en accord avec les résultats de BALACHOWSKY [1962], LABEYRIE [1966], POUZAT [1974], HUIGNARD [1985], LUCIE [2011], DELOBEL et TRAN [1993], KERGOAT [2004] PARSON et CREDLAND [2003], qui ont rapporté que la bruche est capable de pondre successivement 20 à 30 œufs qu'elle colle en paquet sur la paroi, au niveau de la suture, à moins d'un centimètre du funicule d'une graine. Mais, d'après LABEYRIE [1966], KOSSOU et BOSQUE-PEREZ [1992], OUEDRAOGO [1991], DAMERDJI et BOUKLIKHA [2009], différentes circonstances peuvent interrompre le déroulement des séquences de ce comportement de ponte. Un bruche produit de milliers des bruches comme l'indique cette étude qui a donné une moyenne pour l'estimation de nombre de bruches de 475,42 et 151,589 pour l'Ecart type. Dans une graine de haricot, une à 28 larves peuvent s'y développer consommant entièrement le contenu de la graine [SCHMALE et al., 2006].

Ces pertes en poids ont été évaluées à environ 33% du poids initial des graines de haricot commun avec une moyenne de 9,1078 et l'Ecart type de 4,25967. Dans ces conditions, les graines de haricot perdent leur valeur nutritionnelle et marchande. La perte de poids initial de graines de haricot commun n'est pas identique sur toutes les boîtes : la boîte témoin a gardé son poids, preuve de l'absence de bruches alors que sur le reste des 11 boîtes,

le constat est qu'il y a 6 boîtes de Pétri contenant des graines de haricot fortement endommagées (boîtes : 1,2,3,4,6 et 9), 3 boîtes avec des graines et d'autres moins endommagées. Cette différence de poids peut s'expliquer par la présence des moisissures trouvées dans d'autres boîtes de Pétri. C'est le cas de : la boîte 5 qui a perdu 4.348g, la boîte 7, 4.348g, la boîte 8, 9.369g et la boîtes 10, 4.803g.

Certains auteurs rapportent la perte de poids de graines de haricot infestées par le bruche. BOUCHIKHI et al., [2010] donnent une marge de perte annuelle de 7 à 73% du haricot stocké dû à l'infestation par *A. obtectus* au Nigeria ; IDI [1994] estime les pertes en poids occasionnées dans les stocks à plus de 80% après six ou sept mois de stockage. GUEYE et al., [2011] ont montré que les pertes dues aux insectes nuisibles en Afrique sont de l'ordre de 25 à 30%.

JARRY et BONET [1982] et CRUZ et al., [1988] ont constaté qu'en plus de dévorer les récoltes entreposées en vrac, les Coléoptères exercent un autre type d'action nuisible ; en effet, lorsqu'ils sont assez nombreux, leur respiration fait augmenter l'humidité et la température du milieu. Ceci entraîne un réchauffement qui affecte la qualité des céréales, le pouvoir germinatif des grains est réduit, les champignons et les bactéries trouvent des conditions propices pour leur développement.

La présence de moisissure dans les boîtes de Pétri s'explique par la présence des insectes dans les graines de haricots car les champignons apparaissent beaucoup plus souvent dans les lots infestés par les insectes du fait que les insectes génèrent de l'humidité et répartissent les spores de champignons sur les graines.

## CONCLUSION

Ce travail avait pour objectif d'évaluer des pertes causées par *Acanthoscelides obtectus* en élevage sur les graines de haricot commun. Pour ce faire, un élevage a été mené en ensemençant 15 couples de bruches dans environ 30 g des graines de haricot commun en 11 boîtes de Pétri et en mettant dans une boîte de Pétri témoin 30 g de graines de haricot sans couple d'insectes. Cet élevage a duré 5 semaines.

Il ressort des résultats obtenus que :

- Dans la boîte de Pétri témoin, les graines de haricot sont restées intactes et ont gardé leur poids ; il n'y a pas eu présence d'insectes ;

- Dans les 11 boîtes de Pétri ensemencées, il y a eu accroissement de la masse de bruches de plus 100% qui est passée de 0,133 à 2,299 g ; il en est de même de leur nombre moyen qui est passé approximativement de 30 à 519 bruches ;
- Dans les mêmes 11 boîtes, la masse des graines de haricot a sensiblement diminué et sa qualité marchande est fortement entamée, la perte moyenne de la masse des graines de haricot est estimée à 40%, la masse moyenne des graines de haricot est passée de 30,223 g à 20,166g.

Au regard de ce qui précède, les dégâts causés par la croissance et le développement de bruches, en élevage, s'expriment par la perte pondérale et s'accompagnent de la détérioration de la qualité marchande de graines de haricot commun. La Bruche, qui se développe aux dépens des graines est extrêmement nuisible pour les graines de haricot commun en post récolte.

## RESUME

Le but de la présente étude est d'évaluer la perte et de préciser l'importance des dégâts causés par la bruche sur les graines de haricot commun. Un élevage de masse de bruche a été effectué au laboratoire. Cet élevage a été mené en infestant 30 g des graines de haricot commun en boîtes de Pétri, durant 5 semaines avec 15 couples de bruches.

L'accroissement de la masse de bruches est passé de 0,133 g à 2,299 g (plus 100%) ; leur nombre moyen est passé approximativement de 30 à 519 ; la perte moyenne de la masse des graines de haricot est estimée à 33,20%, elle est passée de 30,223 g à 20,166 g.

Les dégâts causés par la bruche, en élevage, s'expriment par la perte pondérale de graines de haricot commun et s'accompagnent de la détérioration de leur qualité marchande.

### Mots Clés

Bruche, haricot commun, évaluation, perte, élevage.

## REFERENCES

- AGONA J. A., NAHDY M.S., OWERA-ODOMF [2001]. Field management of *Acanthoscelides obtectus* using botanicals, synthetic insecticides, and entomopathogens. PABRA Millennium Workshop, Congrès Novotel Mount Meru, Arusha, Tanzania, 28 May-1 June 2001. P192-196.
- BALACHOWSKY A. [1962]. Entomologie appliquée à l'agriculture, Tome I. Les Coléoptères. Ed. Masson et cie editeurs, Paris VIème. 494p.
- BOUCHIKHI T.Z. [2011]. Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleoptera : Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella*

(Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen, Algérie).

- BOUCHIKHI T.Z., BENDAHOU M., KHELIL M.A. [2010]. Lutte contre la bruche *Acanthoscelides obtectus* et la mite *Tineola bisselliella* par les huiles essentielles extraites de deux plantes aromatiques d'Algérie. Lebanese, Science Journal, 11, 1, 2010.
- CRUZ J.F., TRONDE F., GRIFFON D., HEBER J.P. [1988]. Conservation des grains en régions chaudes « techniques rurales en Afrique », 2 éd, Ministère de la coopération et du développement, Paris France, 545p.
- DAMERDJI A., BOUKLIKHA A. [2009]. Effet des quatre variétés de haricots sur la durée du cycle de développement de la bruche *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleoptera, Bruchidae). Rev.ivoi.Sci.technol.14 ,161-173.
- DELOBEL A., TRAN M. [1993]. Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes, ORSTOM, Paris.
- GUEYE M.T., SECK D., WATHELET J.-P., LOGNAY G. [2011]. Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique. Biotechnol. Agron. Soc. Environ.15,1, 183-194.
- HUIGNARD J., GLITHOI A., MONGE J.P. ET REGNAULT-ROGER C. [2011]. Insectes ravageurs des graines de légumineuses. Biologie des *Bruchinae* et lutte raisonnée en Afrique. Ed, Quae, Versailles Cedex, France. 145p.
- HUIGNARD J. [1985]. Importances des pertes dues aux insectes ravageurs des graines : problèmes posés par la conservation de la légumineuse alimentaire source de protéines végétales. UACNRS340, pp :193-204.
- IDI A. [1994]. Suivi de l'évolution de la population des bruches (*Bruchidus atrolineatus* f., coleoptere : bruchidae) et leurs parasitoïdes (*Dinarmus basalis* Rond, Hyménoptère : pteronoptera ; *Eupelmus Vuilleti* CRW, Hyménoptera eupelmidae ; *Uscanalariophaga* ; Hyménoptera : *tricogram matidae*) dans les systèmes de stockage traditionnel de niébé (*Vigna unguiculata* Wap.) au Niger. Thèse de Doctorat. Université de Niamey.
- JARRY M. [1982]. Dynamiques de la contamination des graines de *Phaseolus vulgaris* par la bruche du haricot (*Acanthoscelides obtectus* Say) (Coleoptera, Bruchidae) dans stock et migration des adultes hors de ce stock : quelques éléments pour la protection des cultures et des récoltes de haricot. In : les légumineuses alimentaires en Afrique. Ed. Aupelf Pub : 230-237.
- JARRY M., BONET A. [1982]. Le bruche du haricot (*Acanthoscelides obtectus* Say). (Coleoptera, Bruchidae). Est-elle un danger pour le cowpea, *vigna unguiculata* (L) Walp. Agronomie 2,10, 963-968.
- KERGOAT G.J. [2004]. Le genre *Bruchidius* (Coleoptera, Bruchidae) : un modèle pour l'étude des relations évolutives entre les insectes et les plantes. Thèse de Doctorat Université Paris 6, PIERRE et MARIE CURIE.
- KOSSOU D.K., BOSQUE-PEREZ N.A. [1992]. Insectes nuisibles du maïs entreposé : biologie et méthode de lutte. Guide de la recherche de l'IITA N°32. Programme de formation institut international d'agriculture tropicale, Ibadan, Nigeria. 23.
- LABEYRIE V. [1966]. Importance de l'intégration des signaux fournis par la plante hôte lors de la ponte des insectes. L'année psychologique, 66, 1.



- LUCIE T.A.** [2011]. Gestion intégrée des principaux insectes ravageurs des céréales par l'utilisation des métabolites secondaires des plantes indigènes du Sénégal et de Centrafrique. Thèse doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- MALLAMAIRE A.** [1968]. Les bruches des légumineuses au Sénégal. O.R.S.T.O.M. collection de référence. NB/2566.
- MUSHAMBANYI T.M., BALEZI N., MUSAKAMBA M.** [2005]. L'utilisation des poudrages de plantes médicinales dans la lutte contre les bruches du haricot au Kivu. PABRA Millennium Workshop. Novotel Mount Meru, Arusha, Tanzania 28 May-1 June 2001 (September 2005). P197-205.
- NGAMO L.S.T., HANCE T.H.** [2007]. Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. *Tropicultura*, 25, 4, 215-220.
- OUEDRAOGO P.A.** [1991]. Le déterminisme du polymorphisme imaginal chez *Callosobruchus maculatus* (F.), (Coléoptère, Bruchidae) importance des facteurs climatiques sur l'évolution des populations de ce Bruchidae dans un système expérimental de stockage de graines de *Vigna unguiculata* (WALP.). Thèse de doctorat, Université Nationale de la Côte d'Ivoire.
- PARSON D.M.J., CREDLAND P.F.** [2003]. Determinants of oviposition in *Acanthoscelides obtectus* Say). (*Coleoptera, Bruchidae*): a non conformist bruchid. *Physiological Entomology*, 28, 221-231.
- POUZAT J.** [1974]. Analyse expérimentale du rôle de l'ovitube dans le comportement de ponte du bruche du haricot (*Acanthoscelides obtectus* Say). (*Coleoptera, Bruchidae*). *Behaviour*, LI V3-4.
- SCHMALE I., WÄCKERSB F.L., CARDONA C., DORN S.** [2006]. Biological control of the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae), by the native parasitoid *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hym.: Pteromalidae) on small-scale farms in Colombia. *Journal of Stored Products Research*, 42, 31.



CC BY-SA

This work is in open access,

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>