

IMPACT DES INSECTES PIQUEURS DE CABOSSES SUR LA PRODUCTION DU CACAOYER DANS LA REGION CENTRE DU CAMEROUN

Yede^{1,3*}, Régis Babin^{2,3}, Champlain Lordon Djiéto¹, Christian Cilas², Luc Dibog³, Raymond Mahob^{1,3}, Charles Félix Bilong¹

¹Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, BP 812 Yaoundé, Cameroun

²CIRAD, UPR Bioagresseurs de pérennes, Avenue Agropolis, TA A31/02, 34398 Montpellier Cedex 5, France

³IRAD, BP 2067 Yaoundé, Cameroon

*E-mail du correspondant : yede_pytha@yahoo.fr

RESUME

Tout au long de leur croissance et de leur maturation, les fruits du cacaoyer subissent des attaques répétées d'insectes piqueurs. Au Cameroun, ces attaques sont majoritairement dues au miride *Sahlbergella singularis*. Mais d'autres espèces se nourrissent aux dépens des cabosses, parmi lesquelles les mirides du genre *Helopeltis* et les punaises Pentatomidae, Coreidae et Pyrrhocoridae. Lorsqu'ils sont fortement piqués, les jeunes fruits jaunissent et se dessèchent. En outre, les piqûres provoquent souvent une perturbation de la croissance des cabosses et par conséquent des pertes de production. Au Cameroun, il est de coutume de considérer que les pertes de production liées à ces attaques sont négligeables. Pourtant, peu d'études ont tenté de les évaluer. Entre 2003 et 2005, nous avons suivi le cycle de fructification et évalué les attaques d'insectes sur les fruits de 1080 cacaoyers, appartenant à 36 plantations paysannes de la région Centre du Cameroun. Chaque semaine, les fruits sains et les fruits piqués étaient dénombrés sur la partie du tronc localisée entre 50 et 150 cm du sol. Les jeunes fruits piqués ayant subi des dégâts trop importants pour se développer étaient éliminés et comptabilisés de manière distincte. En outre, chaque année, trois cabosses mûres étaient échantillonnées au hasard sur chaque cacaoyer afin d'évaluer au laboratoire les pertes de poids et de fèves liées aux attaques d'insectes. Les dégâts d'insectes étaient alors catégorisés, puis les cabosses étaient pesées et les fèves qu'elles contenaient étaient dénombrées et pesées. Les pertes de jeunes fruits dues aux attaques d'insectes piqueurs ont été évaluées à 3,8 % du nombre total de fruits portés par les arbres, pour l'ensemble du réseau de parcelles et les deux années d'observation. Près d'un tiers des cabosses mûres échantillonnées présentaient des dégâts d'insectes piqueurs, et un peu plus de 10 % d'entre elles présentaient des dégâts de *S. singularis*. Globalement, les cabosses piquées ont présenté une perte de poids significative comprise entre 7,3 et 13 % en fonction des catégories d'attaques. Cette perte de poids n'était pas liée à une réduction du nombre de fèves mais aux pertes combinées du poids des fèves fraîches (entre 3,8 et 4,4 %) et du poids du cortex (entre 11,4 et 14,9 %). Ces résultats montrent que, globalement, les dégâts dus aux insectes piqueurs sont faibles mais non négligeables. Par conséquent, ils mériteraient d'être considérés dans les programmes de protection intégrée des cacaoyères particulièrement exposées aux attaques d'insectes.

IMPACT OF POD PIERCING INSECTS ON COCOA PRODUCTION IN THE CENTRAL CAMEROON REGION

ABSTRACT

The fruit of the cocoa tree undergo repeated attacks from piercing insects throughout their growth and ripening phases. In Cameroon, these attacks mainly come from the mirid *Sahlbergella singularis*. But other species feed off pods, including the mirids in the *Helopeltis* genus and the bugs Pentatomidae, Coreidae and Pyrrhocoridae. When heavily pitted, the young fruits turn yellow and dry out. The pitting also frequently disturbs pod growth, resulting in production losses. It is normal in Cameroon to consider that production losses caused by these attacks are negligible. However, few studies have attempted to assess them. Between 2003 and 2005, we monitoring the fruiting cycle and assessed the insect attacks on the fruit of 1080 cocoa trees on 36 farmer plantations in the Centre Region of Cameroon. The healthy and pitted fruits were counted every week on the section of the trunk between 50 and 150 cm above the ground. The young pitted fruits too damaged to develop properly were eliminated and counted separately. In addition, every year, three ripe pods were sampled randomly on each cocoa tree to assess the loss of weight and beans from insect attacks in the laboratory. The insect damage was then assessed using a grading scale. The pods were weighed and the beans inside them were counted and weighed. The losses of young fruit caused by piercing insects were assessed at 3% of the total number of fruit carried by the trees, for the entire network of plots and the two years of observation. These losses have shown major variability

between the plots, with values oscillating between 0% and 11%. Nearly one third of the ripe pods sampled shown signs of piercing insect damage and slightly more than 10% of them showed damage by *S. singularis*. Overall, the pitted pods presented a significant weight loss of 4.3%. This weight loss does not stem from a reduced number of beans but from the combined weight losses of fresh beans (3.8%) and the cortex (4.4%). These results show, overall, slight, but not insignificant, damage caused by the piercing insects. They would therefore merit consideration in the integration protection programmes for cocoa farms particularly exposed to insect attacks.

IMPACTO DOS INSECTOS PICADORES DE FRUTO NA PRODUÇÃO DO CACAU NA REGIÃO DO CENTRO DOS CAMARÕES

RESUMO

Durante todo o seu período de crescimento e do seu amadurecimento, os frutos do cacauero sofrem ataques repetidos de insectos picadores. Nos Camarões, estes ataques são na sua maior parte causados pelo mirídeo *Sahlbergella singularis*. Mas há outras espécies que se alimentam dos frutos, entre os quais os mirídeos do género *Helopeltis* e os percevejos Pentatomidae, Coreidae e Pyrrhocoridae. Quando fortemente picados, os frutos jovens amarelecem e secam. Além disso, as picadas provocam muitas vezes uma perturbação no crescimento dos frutos e consequentemente perdas de produção. Nos Camarões, é costume considerar que as perdas de produção ligadas a estes ataques são negligenciáveis. No entanto, poucos estudos tentaram avaliá-las. Entre 2003 e 2005, seguimos o ciclo de frutificação e avaliámos os ataques de insectos nos frutos de 1080 cacaueros, em 36 plantações rurais da região do Centro dos Camarões. Todas as semanas, os frutos são e os frutos picados eram contados na parte do tronco localizada entre 50 e 150 cm do solo. Os frutos jovens picados que tivessem sofrido danos demasiado elevados para poderem desenvolver-se eram eliminados e contados de modo distinto. Além disso, todos os anos, três frutos maduros eram escolhidos para amostragem, ao acaso, em cada cacauero para avaliar em laboratório as perdas de peso e de amêndoas ligadas aos ataques de insectos. Os prejuízos causados por insectos eram depois avaliados por meio de uma escala de notação. Depois os frutos eram pesados e as amêndoas que eles continham eram contadas e pesadas. As perdas em frutos jovens devido aos ataques de insectos picadores foram avaliadas em 3% do número total de frutos existentes nas árvores, para o conjunto de talhões e os dois anos de observação. Estas perdas indicaram uma variabilidade importante entre os talhões, com valores que oscilam entre 0 e 11%. Cerca de um terço dos frutos maduros da amostra apresentavam danos causados por insectos picadores e um pouco mais de 10% deles apresentavam danos causados por *S. singularis*. Globalmente, os frutos picados apresentavam uma perda de peso significativa de 4,3%. Esta perda de peso não estava ligada a uma redução no número de amêndoas mas antes às perdas combinadas do peso de amêndoas frescas (3,8%) e do córtex (4,4%). Estes resultados indicam que, globalmente, os danos causados pelos insectos picadores são fracos mas não negligenciáveis. Assim, mereciam ser considerados nos programas de protecção das plantações de cacau especialmente expostas aos ataques de insectos.

IMPACTO DE LOS INSECTOS PICADORES DE LAS MAZORCAS EN LA PRODUCCIÓN DEL CACAOTERO DE LA REGIÓN CENTRO DE CAMERÚN

RESUMEN

Durante su crecimiento y su maduración, los frutos del cacaotero están sometidos a los repetidos ataques de insectos picadores. En Camerún, estos ataques se deben, mayoritariamente, al mirido *Sahlbergella singularis*. Sin embargo, también hay otras especies que se nutren a costa de las mazorcas, entre ellas los miridos del género *Helopeltis* y las chinches Pentatomidae, Coreidae y Pyrrhocoridae. Cuando se las pica fuertemente, las frutas jóvenes se ponen amarillas y se resecan. Por otra parte, a menudo, las picaduras provocan una perturbación del crecimiento de las mazorcas y, consecuentemente, pérdidas en la producción. En Camerún, habitualmente se considera que las pérdidas de producción relacionadas con estos ataques son insignificantes. Por lo tanto, muy pocos estudios se han hecho para intentar evaluarlas. Entre 2003 y 2005, hemos seguido el ciclo de fructificación y hemos evaluado los ataques de insectos en las frutas de 1080 cacaoteros pertenecientes a 36 plantaciones campesinas de la región Centro de Camerún. Todas las semanas, se contaban las frutas sanas y las picadas sobre la parte del tronco ubicada entre los 50 y 150 cm del suelo. Las frutas jóvenes picadas que habían sufrido estragos muy importantes para desarrollarse se eliminaban y se contabilizaban de manera diferente. Por otro lado, todos los años, se muestrearon al azar tres mazorcas de cada cacaotero a fin de evaluar, en laboratorio, las pérdidas de peso y de granos relacionadas con ataques de insectos. De esa manera, se evaluaban los estragos de insectos con la ayuda de una escala de notación. Después, se pesaban las mazorcas y se contaban y pesaban los granos contenidos en las mismas. Se evaluó que las pérdidas de frutas jóvenes debidas a los ataques de insectos picadores alcanzaban a un 3% de la cantidad total de frutas contenidas en los árboles, para todo el conjunto de la red de parcelas y los dos años de

observación. Estas pérdidas han demostrado tener una variabilidad importante entre parcelas, con valores que oscilan entre el 0 y el 11%. Cerca de una tercera parte de las mazorcas maduras muestreadas presentaban estragos producidos por insectos picadores y algo más de un 10% de ellas presentaban el deterioro producido por el *S. singularis*. Globalmente, las mazorcas picadas presentaron una pérdida de peso significativa del 4,3%. Esta pérdida de peso no estaba relacionada con una reducción de la cantidad de granos, sino que resultaba de una combinación entre el peso de los granos frescos (3,8%) y del cortex (4,4%). Estos resultados demuestran que, globalmente, los estragos debidos a insectos picadores son escasos, pero no insignificantes. Consecuentemente, merecen ser considerados en los programas de protección integral de los cacaoteros particularmente expuestos a ataques de insectos.

INTRODUCTION

Comme la plupart des cultures, le cacaoyer n'échappe pas aux attaques d'insectes (Mariau, 1996). Le cacaoyer est d'autant plus vulnérable que la protection phytosanitaire dont bénéficie sa culture en Afrique se révèle mal assurée, voire inexistante, en raison des fortes contraintes économiques que rencontrent les planteurs. Les attaques d'insectes entraînent ainsi des pertes de production de cacao considérables. Ces dernières sont principalement dues à deux espèces d'hémiptères, de la famille des Miridae : *Sahlbergella singularis* et *Distantiella theobroma*, qui, seules, réduiraient de 30 à 40 % la production de cacao en Afrique de l'Ouest (Entwistle, 1972 ; Lavabre, 1977, Babin, 2008). Parmi les ravageurs du cacaoyer, ces deux espèces sont particulièrement nuisibles puisqu'elles s'attaquent non seulement aux fruits mais également à la frondaison des arbres. Les pertes de feuillage et les infections par des cryptogames parasites qui résultent de ces attaques entraînent un vieillissement prématuré du verger et parfois la mort précipitée des arbres sévèrement touchés (Williams, 1953). Au Cameroun, l'espèce *S. singularis* est omniprésente dans les plantations, où elle est associée à d'autres insectes piqueurs-suceurs s'attaquant plus spécifiquement aux cabosses. Il s'agit principalement de mirides du genre *Helopeltis*, de punaises Pentatomidae des genres *Bathycoelia* et *Atelocera*, de punaises Coreidae du genre *Pseudothrips* et Pyrrhocoridae du genre *Callibaphus* (Entwistle, 1972). Les attaques de ces ravageurs peuvent entraîner le jaunissement et la chute des jeunes fruits. Il existe très peu de données sur l'impact des piqûres d'insectes et particulièrement des piqûres d'hémiptères sur les fruits des cacaoyers. Nous proposons dans cette étude de quantifier les pertes dues à ces attaques sur certaines composantes de la production des cacaoyers telles que le nombre de fruits produits, le poids des cabosses, le nombre et le poids des fèves fraîches, le poids du cortex.

MATERIEL ET METHODES

Mode d'échantillonnage

Entre 2003 et 2005, nous avons suivi le cycle de fructification et évalué les attaques d'insectes sur les fruits de 1080 cacaoyers, appartenant à 36 plantations paysannes de la région Centre du Cameroun. Chaque semaine, les fruits sains et les fruits piqués étaient dénombrés sur la partie du tronc localisée entre 50 et 150 cm du sol. Les jeunes fruits piqués ayant subi des dégâts trop importants pour se développer étaient éliminés et comptabilisés de

manière distincte. Ces observations étaient assurées par des équipes d'observateurs recrutés localement. En outre, chaque année, lorsque cela était possible, trois cabosses mûres étaient échantillonnées au hasard sur chaque cacaoyer suivi afin d'évaluer au laboratoire les pertes de poids et de fèves liées aux piqûres d'insectes. Ainsi, sur les 1080 cacaoyers suivis, 2757 et 2512 cabosses ont été récoltées respectivement en 2003 et en 2004, pour observation au laboratoire.

Méthodes de mesure

Les piqûres d'insectes sur les cabosses apparaissent sous la forme de tâches noires de taille variable et plus ou moins abondantes. La forme et la disposition de ces tâches permettent de différencier les attaques de *S. singularis* qui sont généralement confluentes ou concentrées soit à la base du pédoncule, soit dans la zone d'interface entre la cabosse et l'écorce du cacaoyer. Les observations d'attaques d'insectes ont ainsi porté à la fois sur l'ensemble des piqûres et, de manière plus spécifique, sur les piqûres de *S. singularis*. Ces observations ont conduit à distinguer quatre catégories de piqûres sur les cabosses : cabosses saines ou non piquées (type I) ; cabosses piquées par *S. singularis* seulement (type II) ; cabosses piquées par *S. singularis* et les autres punaises (type III) et cabosses piquées seulement par les autres punaises (type IV).

Suite à ces observations, les cabosses ont été pesées, puis ouvertes. Les fèves fraîches ont été comptées et pesées. Le poids du cortex (écorce du fruit) a été calculé par la différence entre le poids total de la cabosse et le poids des fèves fraîches. Le poids moyen d'une fève a été calculé par le rapport entre le poids des fèves fraîches et le nombre de fèves fraîches.

Analyses statistiques

Les variables suivantes ont été considérées dans cette étude : l'année d'échantillonnage et le type d'attaques d'insectes, pour les variables de classement, et le nombre de fruits piqués et éliminés des cacaoyers, le poids de la cabosse, le poids des fèves fraîches, le nombre de fèves fraîches, le poids moyen d'une fève fraîche et le poids du cortex de la cabosse, pour les variables dépendantes.

La réalisation d'une table de fréquences assortie d'un test Khi2 nous a permis d'identifier les liaisons existant entre les variables de classement et l'effet année. Une analyse de variance de type modèle factoriel (avec interactions) a

été réalisée à l'aide du modèle linéaire général (GLM), afin de mesurer l'effet des attaques d'insectes sur les variables de production. Des moyennes ajustées aux modèles testés (lsmeans) ont été calculées puis comparées à l'aide du test de comparaison multiple de Student Newman Keuls. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (version 9.1.3).

RESULTATS

Perte de fruits et taux d'attaque

Un total de 41975 fruits ont été produits par les 1080 cacaoyers suivis entre 2003 et 2005. Mille six cent quatre fruits ont été éliminés par les observateurs suite aux piqûres d'insectes, soit 3,8 % des fruits produits.

Les résultats révèlent que 32,3 % des cabosses récoltées présentaient des piqûres d'insectes, toutes espèces confondues. 2,9 % d'entre elles présentaient des piqûres de *S. singularis*, 21,1 % des piqûres d'autres insectes et 8,2 % des cabosses présentaient à la fois des piqûres de *S. singularis* et des attaques d'autres insectes. Les résultats montrent également que la variable « année » a un effet marqué sur les taux de cabosses piquées, si l'on considère les attaques d'insectes dans leur globalité. Les cabosses ont ainsi été significativement plus piquées en 2004 qu'en 2003 ($\chi^2 = 58,53$; $p < 0,0001$). Les taux de cabosses piquées varient entre les parcelles de 9,9 % à 71,7 % pour toutes les piqûres confondues et de 0 % à 37,9 % pour les piqûres de *S. singularis*.

Influence des piqûres sur les variables de production

Globalement, les piqûres d'insectes ont un effet dépressif hautement significatif sur le poids des cabosses mûres. Les pertes de poids varient en fonction des catégories de piqûres : elles sont estimées à 7,3 % pour les cabosses de type II, 9,9 % pour les cabosses de type III et 13 % pour les cabosses de type IV. Ces pertes de poids résultent pour les cabosses de type II des lésions de *S. singularis* sur le cortex. Pour les cabosses de types III et IV ces pertes de poids résultent de pertes de poids du cortex et de pertes de poids des fèves. En effet, les cabosses de types III et IV perdent respectivement 11,4 % et 14,9 % de leur poids de cortex et 4,4 % et 5 % du poids de leurs fèves. Tous les

types de piqûres ont un effet hautement significatif sur le poids du cortex. Seules les piqûres de types II et IV ont un effet hautement significatif sur le poids moyen des fèves (tableau 1).

DISCUSSION

Au Cameroun, et particulièrement dans notre zone d'étude, la cacaoculture est généralement conduite au sein d'agro-systèmes forestiers, présentant une biodiversité d'une grande richesse. Les traitements insecticides sont en outre relativement peu fréquents dans les cacaoyères. Les cabosses sont ainsi exposées aux attaques de nombreuses espèces d'insectes pendant toute la période de leur développement et de leur maturation, qui est estimée selon Toxopeus (1985) de 5 à 6 mois à partir de la pollinisation. Pendant cette longue période, la survie des fruits piqués dépend de plusieurs facteurs tels que la sévérité des attaques d'insectes, l'état physiologique des cacaoyers et leur stade de développement.

Les résultats montrent que les piqûres d'insectes entraînent une perte directe de fruits de 3,8 % et une perte de poids de cabosses mûres, estimée à environ 13 % dans le cas des piqûres cumulées. Ces pertes résultent de la combinaison de pertes de poids des fèves fraîches et de pertes de poids du cortex des cabosses. Les attaques de *S. singularis* entraînent surtout des pertes de poids du cortex, les pertes de poids des fèves étant négligeables. Le nombre moyen de fèves par cabosse n'est pas affecté par les attaques d'insectes. Ces résultats confirment ceux obtenus au Nigeria par Akingbohunge en 1969 et par Ojo en 1985 et s'expliquent par le fait que la plupart des attaques sont infligées après la formation des fèves.

La différence de pertes de poids observée en fonction des types de piqûres pourrait s'expliquer par le mode d'alimentation des insectes piqueurs-suceurs sur les cabosses, qui est aussi étroitement lié à la morphologie de leurs pièces buccales. Certaines espèces possèdent des stylets suffisamment longs pour atteindre les fèves au travers du cortex lors de la prise de nourriture. Il s'agit notamment d'espèces de Pentatomidae et de Pyrrhocoridae. Lodos en 1967 avait signalé l'importance considérable des

Tableau 1 : Variations entre les moyennes des variables de production en fonction des types de piqûres d'insectes.

Type d'attaques	Variables de production				
	Poids cabosse (gr.)	Nombre de fèves	Poids d'une fève (gr.)	Poids du cortex (gr.)	n
Type I	475,27 ± 160,5 a	41,03 ± 7,0 a	2,98 ± 0,7 a	353,77 ± 140,2 a	3570
Type II	440,45 ± 144,5 b	39,96 ± 7,2 a	2,93 ± 0,7 ab	324,98 ± 127,4 b	151
Type III	428,05 ± 145,7 c	40,59 ± 7,3 a	2,85 ± 0,7 b	313,45 ± 124,9 bc	1117
Type IV	413,23 ± 138,8 c	40,22 ± 7,5 a	2,83 ± 0,9 b	301,02 ± 122,6 c	431
Statistique F	41,15 ****	3,21 ns	13,54 ****	39,26 ****	

* 0,01 < p ≤ 0,05; ** 0,001 < p ≤ 0,01; *** 0,0001 < p ≤ 0,001; **** p ≤ 0,0001; ns: non significatif

dégâts que *Bathycoelia ovalis* causait sur les cabosses au Ghana et au Nigéria. D'autres espèces s'alimentent aux dépens du cortex : c'est le cas, selon Lavabre 1970, de certaines espèces de Membracidae des genres *Tragopa* et *Horiola* qui sont capables d'endommager gravement les cabosses. *S. singularis* s'alimente en injectant à l'aide de stylets relativement courts une salive toxique qui lyse les cellules végétales sur une surface plus ou moins grande suivant le stade de développement de l'insecte. Ces dégâts ne semblent toutefois pas suffisamment profonds pour affecter le poids des fèves.

CONCLUSION

L'évaluation de l'impact économique des insectes piqueurs-suceurs sur la production cacaoyère est complexe. Au Cameroun, elle tient beaucoup compte des dégâts des mirides du genre *S. singularis*. Pourtant, les pertes en poids de fèves fraîches et des fruits suites aux piqûres des punaises sont d'autant plus considérables que les cabosses sont piquées par plusieurs espèces de punaises parfois en dehors de *S. singularis*. Aussi, l'attention de la recherche doit être consacrée à la connaissance de la diversité et de l'abondance des punaises responsables de ces pertes non négligeables qui devraient être prises en compte dans les programmes de lutte intégrée contre les ravageurs de cacaoyers.

REFERENCES

AKINGBOHUNGBE A. E. (1969) Some effects of mirid feeding on developing cocoa pods. Nigerian Entomologists' Magazine 2: 4-8.

BABIN R, D. H. B. BISSELEUA, L. DIBOG ET J. P. LUMARET. (2008). Rearing method and life-table data for the cocoa mirid bug *Sahlbergella singularis* Haglund (Hemiptera : Miridae). J. Appl. Entomol 132: 366-374.

ENTWISTLE P. F. (1972) Pest of cocoa. Longman group Ltd, London, 779p.

LAVABRE E. M. (1977) Les mirides du cacaoyer. Ed. by Lavabre EM, G-P Maisonneuve et Larose, Paris, 366p.

LAVABRE E. M. (1970) Insectes nuisibles des cultures tropicales. 276p.

LODOS N. (1967) Studies on *Bathycoelia thalassina* H.S.(Hemiptera: Pentatomidae) the cause of premature ripening of cocoa pods in Ghana. Bull. Ent. Res. 57: 2.

MARIAU D. (1996). Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales. C.I.R.A.D, 196p.

OJO A. (1985) A note on the qualitative damage caused to cocoa pods by *Sahlbergella singularis* (Hagl.) (Hemiptera : Miridae). Turrialba 35: 87-88.

TOXOPEUS H. (1985) Botany, types and populations. In: Cocoa. G.A.R. Wood and R.A. Lass Eds., Longman, London, pp. 11-37.

WILLIAMS, G. (1953). Field observations on the cocoa mirids, *Sahlbergella singularis* Hagl. and *Distantiella theobroma* (Dist), in the gold cost. Part I: miride damage. Bull. Entomol. Res. 44: 101-119.