



Research Paper

Inventaire de principaux insectes ravageurs de maïs en relation avec les systèmes de culture sur l'axe

Alibuku, Tshopo, R D Congo

Albert OKUNGO TAEMBO¹, Medard SONGBO KWEDUGBU², Jean-Claude MONZENGA LOKELA³.

- ¹ Laboratoire de l'interaction plante-Insecte ; Institut Supérieur d'Etude Agronomique de Yatolema B.P : , République démocratique du Congo
- ² Laboratoire lenaf ; d'Institut Facultaire de Sciences Agronomiques de Yangambi B.P: 1232 Kisangani; République démocratique du Congo
- ³ Laboratoire lenaf ; de Institut Facultaire de Sciences Agronomiques de Yangambi B.P: 1232 Kisangani; République démocratique du Congo

Résumé

L'objectif général de cette étude est d'identifier les insectes ravageurs de maïs et déterminer le niveau des dégâts causés par ces insectes dans la zone d'étude en relation avec les systèmes de culture pratiqués par les agriculteurs.

Les résultats obtenus se présentent de la manière suivante :

Deux systèmes de culture de maïs sont pratiqués dans la zone d'étude, il s'agit notamment de l'association des cultures et les cultures multiples avec prédominance des cultures multiples.

- Les paysans de village Kazombo pratiquent plus les cultures associées et une partie, presque la moitié fait les cultures multiples alors que 100% des paysans font les cultures associées et seulement 10% font les cultures multiples au village Abokanga ; la situation est différente au village Makale où 100% font les cultures associées et 60%, les cultures multiples ; enfin, à Mapendano, ils font à part égale les cultures associées que les cultures multiples
- Pour lutter contre les insectes ravageurs de maïs les agriculteurs de la zone d'étude utilisent deux méthodes de lutte à savoir la lutte chimique et la lutte mécanique. S'agissant de lutter contre les charançons du maïs, 70% des paysans recourent à l'entreposage des grains bien secs dans le magasin tandis que 30% des paysans préfèrent épandre la cendre de cuisine dans le champ comme moyen de lutte préventif limitant les attaques de cet insecte à partir du champ avant entreposage Quant à c la cochenille blanche, 57% des paysans interdisent l'ouverture des spathes avant maturité et 43% épandent la cendre sur toutes les jeunes plantes dans tout le champ. Par ailleurs, 39% des paysans recourent à l'épandage de la terre dans tout le champ sur toutes les jeunes plantes et 61% qui disent éliminer les toiles en utilisant un bâton pour lutter contre l'araignée verte.

Received 03 Feb., 2025; Revised 11 Feb., 2025; Accepted 13 Feb., 2025 © The author(s) 2025.

Published with open access at www.questjournals.org

I. INTRODUCTION

En RD Congo, depuis le début du mois d'octobre 2016, les attaques sans précédent de la culture de maïs dues aux larves de papillon de nuit (chenille légionnaire d'automne) qui n'était pas encore été aperçu en R.D.C. et identifié sous le nom de *Spodoptera frugiperda* par l'IITA, sont rapportées dans certaines Provinces du pays. Des missions ont été dépêchées dans les zones où l'alerte a été faite, notamment en Territoire de Libenge dans la Province de Sud-Ubangi et en Territoires de Kambove et Kilwa dans la Province du Haut-Katanga (Chinwada, 2018)

Il ressort des observations faites par ces missions que la chenille légionnaire d'automne était déjà présente dans la totalité des zones visitées où au moins 400 hectares étaient déjà ravagés dans le seul territoire de Libenge au Sud-Ubangi et 600 hectares dans le territoire de Kambove visité dans le Haut-Katanga (Minagri et al., 2017). Les résultats préliminaires de la campagne agricole 2017-2018 en R.D.C. indiquent que les pertes causées par les attaques de la CLA (Chenille Légionnaire d'Automne) sont énormes et estimées à 64%, soit 1,68

millions de tonnes de maïs, soit encore une perte en valeur monétaire de 617.400. 000 USD. Si aucune action supplémentaire de lutte contre cette chenille n'est réalisée, les pertes pourront s'aggraver et atteindre des proportions plus grandes (Mukwa, 2018).

Beaucoup de ravageurs nuisibles aux cultures sont rencontrés dans plusieurs zones de culture. Ils peuvent causer des dégâts aux réserves de nourritures et aux infrastructures (Leirs, 1992). La diversité spécifique des insectes leur offre une gamme de régime alimentaire qui varie d'une espèce à l'autre, certains choisissent parmi les céréales, les légumineuses, les fruits, les noix (Greet et Liesberth, 2004).

Cependant, la situation actuelle de la CLA en R.D.C. n'est pas encore très claire par manque d'efforts concernant les évaluations et à la suite de l'insuffisance des informations disponibles. Considérant l'importance alimentaire du maïs, ainsi que la progression actuelle des attaques de *S. frugiperda*, la région de Kisangani devait être parmi les provinces prioritaires en termes d'intervention où la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des ménages agricoles devraient être protégés. Il faut aussi augmenter la capacité des agriculteurs à réduire les pertes de rendement causées par ce ravageur (FAO, 2018).

Plusieurs autres ravageurs se rencontrent en culture de maïs et causent des dégâts avec des pertes de rendement avoisinant les 20%. Parmi les plus connus, le criquet puant, *Zonocerus variegatus* (Linné, 1758), vieux compagnon indésirable des paysans des zones tropicales humides, a particulièrement profité de l'accroissement de ces nouveaux paysages. Cet acridien, amateur de végétation herbacée non graminéenne et de lumière, était connu depuis longtemps comme un ravageur occasionnel, parfois important des cultures vivrières dans les régions forestières d'Afrique de l'Ouest. Le paysan africain s'est sans doute longtemps habitué aux déprédations de cet insecte grégaire, déprédations fréquemment localisées et très variables d'une année à l'autre, généralement bien moins spectaculaires que les dégâts que peuvent occasionner les essaims de locustes dans d'autres espaces géographiques (Forskål, 1995). Les autres ravageurs et noctuelles (plus des 2000 espèces des insectes ravageurs) qui ravagent le maïs existent localement, ils font des dégâts à cette culture qu'il va falloir aussi évaluer.

Cette situation reste cependant peu ou pas documentée dans le pays en général et dans la Province de la Tshopo en particulier. Ainsi dans le cadre de ce travail, nous nous sommes proposés de mener une étude sur les insectes ravageurs de maïs sur l'axe Alibuku suivant deux volets : a) installation d'un champ expérimental de maïs intégrant les systèmes de cultures y pratiquées pour connaître ces ravageurs et évaluer leurs dégâts ; b) enquêtes auprès des agriculteurs de l'axe Alibuku pour acquérir les informations nécessaires sur les ravageurs de cette culture dans leurs champs et leurs dégâts.

II. MILIEU, MATERIELS ET METHODES

2.1. Milieu

Cette étude a été menée dans la région d'Alibuku, Territoire de Bafwasende, Province de la Tshopo, située au nord de la ville de Kisangani, sur l'axe routier Kisangani, NGENO, de 36km à 120km. Les coordonnées géographiques de ce milieu sont 0°37', et 1° 00 latitude Nord et 24° 11' et 25° 30' longitudes Est. L'altitude moyenne est de 430m (Benguin, 1958) le climat est du type Af de la classification des KÖPPEN (Van Wambeke, 1958). La végétation du milieu d'étude est caractérisée par les unités suivantes selon Lokombe(2004) :

- Forêt primitive à *Gilbertio dendrodewevrei* ;
- Forêt hétérogène à caractère primitif dans laquelle on reconnaît localement un domaine de *Cynometra hankei* ;
- Forêt secondaire à *Musanga sp* ;
- Jachère et recrus forestiers et
- Forêt rivulaires et marécageuses.

Ce secteur est habité par la population appartenant aux tribus Bali et Mbole. Ces deux tribus sont fortement disséminées à travers cette entité et on connaît très peu des localités de plus de 1000 habitants (Mulongo, 1995). L'activité principale de cette population reste l'agriculture (Musasa, 1997).

2.2. Matériels

Nous avons utilisé deux sortes de matériels dont biologiques et non biologiques.

2.2.1. Matériels biologiques

Les insectes ravageurs et les différentes cultures (manioc, bananier, riz, haricot, ...).

2.2.2. Matériels non biologiques

- Ruban-métrique nous a permis pour faire la délimitation de champ expérimental et prélèvement des paramètres de croissance végétative ;
- Le fil nylon et les piquets nous a permis pour délimitation des parcelles expérimentales ;
- Machette nous a permis pour de bien défrichées ;
- GPS nous a permis d'avoir les coordonnées géographiques
- Le stylo et le bloc-notes nous a permis de bien noter les données ;

- Boites en plastique nous a permis de bien stocker les insectes ;
- Alcool à 70° pour bien conserver les insectes ;
- Microscope binoculaire et la lumière froide ;
- Aiguilles entomologiques ;
- Moto et vélo nous a aidée comme moyen de transport.

2.3.1. METHODES

Cette étude s'est réalisée à deux phases pour la collecte des informations relatives aux objectifs poursuivis dans cette recherche à savoir :

- Installation des trois champs expérimentaux dans trois sites choisis sur l'axe suivant le même dispositif expérimental en considérant comme système de culture, le maïs en culture pure, le maïs en association binaire et le maïs en association multiple ;
- Enquêtes ou observations dans les champs des agriculteurs dans chaque site retenu ou nous avons installé nos expériences.

Dans notre essai, après le choix du terrain sur axe Alibuku, nous avons installé 3 champs expérimentaux dans 3 sites (villages) pour mener à bon port notre étude. Nous avons aussi choisi 4 champs des paysans dans 4 autres sites toujours sur le même axe afin d'évaluer les attaques de *Z. variegatus* et des chenilles légionnaires.

2.3.1.1. Dispositif expérimental et traitements

Le dispositif expérimental que nous avons adopté est celui des blocs complets randomisés comprenant 3 traitements qui étaient répétés trois fois. La figure 1, illustre le dispositif expérimental de notre étude.

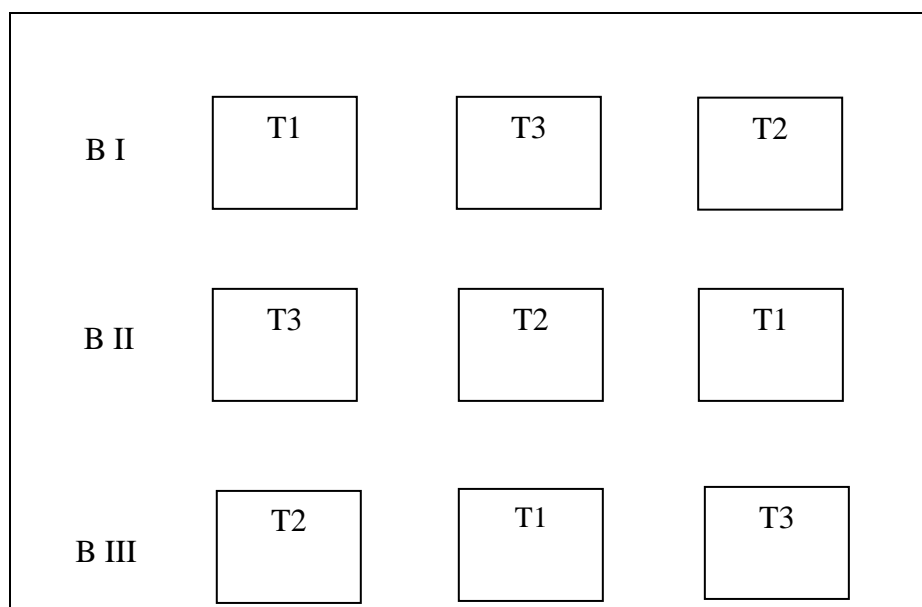


Figure1. Le dispositif expérimental

- T₁ : culture pure de maïs (variété jaune) ;
- T₂ : cultures associés (maïs et manioc) et
- T₃ : polyculture (maïs, manioc, bananier et riz).

2.3.1. 2.. Collecte de données dans les champs expérimentaux

Notre étude a été effectuée sur le plan temporel de mars à août 2023 dans les champs expérimentaux de maïs y compris dans des champs des paysans sur l'axe Alibuku de PK 36 au PK 70.

L'inventaire des insectes dans les trois champs que nous avons installés nous-même.

Les enquêtes se faisaient dans tous les champs soit un total de 7 sites pour les récoltes des données. Nos observations ont porté sur ces 7 champs de maïs en évaluant les attaques de *Z.variegatus* et les chenilles légionnaires et enfin quantifier la fréquence de ces deux ravageurs.

Le diagnostic des ravageurs dans les champs a consisté à faire des observations sur la chenille légionnaire sur les plants de maïs. Pour y arriver et en cherchant à couvrir une grande proportion dans le champ expérimental, nous avons utilisé l'échantillonnage en « W » utilisé par la FAO (2017) tel que décrit par figure 3.

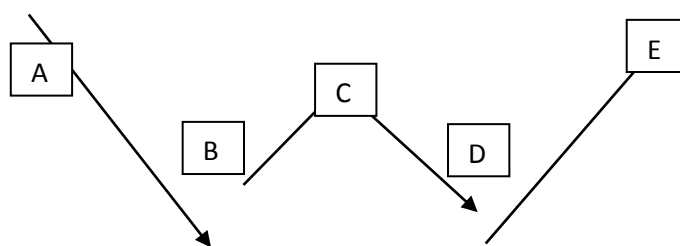


Figure 3. Echantillonnage en W

Chaque parcelle avait une superficie de (5 m x 5 m). Les observations ont porté sur les pieds se trouvant dans la parcelle en évitant les plants de bordures qui ne sont pas prises en considération). Après le choix et la délimitation de la parcelle, nous avons procédé au comptage de tous les pieds se trouvant dans la parcelle suivant la méthode W mise au point par FAO (2017) en observant les pieds présentant les dégâts et en déterminant le taux d'attaque dans chaque parcelle. Inventorier des insectes.

La Figure 4 illustre les catégories des insectes sur les feuilles couramment observées sur le terrain.



Figure 4. *Zonocerus variegatus* sur le maïs (Okungo, T,2024),

Quant à la récolte des données, nous avons capturé les insectes ravageurs de culture de maïs (*Spodoptera frugiperda* et le *Zonocerus variegatus*) dans la matinée entre 6 heures et 8 heures pour éviter que les insectes puissent fuir vers 10 heures après avoir emmagasiné l'énergie solaire ils deviennent très mobiles.

Dans notre expérimentation, le filet fauchoir que nous avons utilisé avait 35cm de diamètre et la poche a été confectionnée en tissu de type moustiquaire pour ne pas laisser passer les plus petits spécimens et d'être suffisamment solide pour ne pas se déchirer lorsque qu'il fallait faucher la végétation. Les individus capturés par ces deux types ont été directement placés dans des bouteilles en plastique pour la mise à mort de l'insecte. Ensuite ces insectes ont été soigneusement placés dans le bocal contenant l'alcool dénaturé à 70% après leur comptage afin de conserver les échantillons en attendant leur identification.

2.3.2. Champs des agriculteurs

Nous avons prospecté les champs paysans de maïs afin d'inventorier les attaques de ravageurs (*Z. variegatus* et chenilles légionnaires) en les capturant à l'aide de filet fauchoir et à la main. Ensuite les échantillons que nous avons récoltés sont été amenés au laboratoire entomologique de l'IFA-Ybi pour l'identification. Le dispositif utilisé pour ces champs paysans est celle de la méthode W.

Quant à la collecte des données au niveau de champs paysans, notre étude a été basé sur de relever les systèmes de culture qui y sont pratiqués et les moyens locaux de lutte.

La descente sur terrain nous a permis de rencontrer la plupart d'agriculteurs aux champs toujours dans la matinée.

Un nombre de ménages d'agriculteurs ont été retenues pour chaque village concerné pour l'interview en raison de 4 ménages par villages dont : Kazombo, Abokanga, Makale, et Pumuzika.

La figure 2 qui suit montre nos échanges avec les agriculteurs dans la zone d'étude.



Figure 2. Echange avec les agriculteurs au cours des enquêtes (Okungo, T,2024),

2.4. Analyse statistique

Une analyse de la variance et un test post hoc de Bonferroni ont été réalisés pour comparer les nombre d'insectes attirés par trois systèmes de cultures (maïs pure ; maïs et manioc et les cultures multiples) avec le logiciel GraphPadPrism5 au seuil de significativité de 5%.

Résultats et discussion

Ce chapitre présente les résultats obtenus par cette recherche selon les différents paramètres étudiés.

3.1. Systèmes de cultures

D'après les informations recueillies, tous les villages dans cet axe pratiquent les mêmes types de systèmes de culture de maïs avec une prédominance de l'association des cultures comme il est de coutume dans le milieu paysan en général.

La figure 5 suivante illustre cette situation relative aux systèmes de cultures de maïs pratiqués dans la zone d'étude.

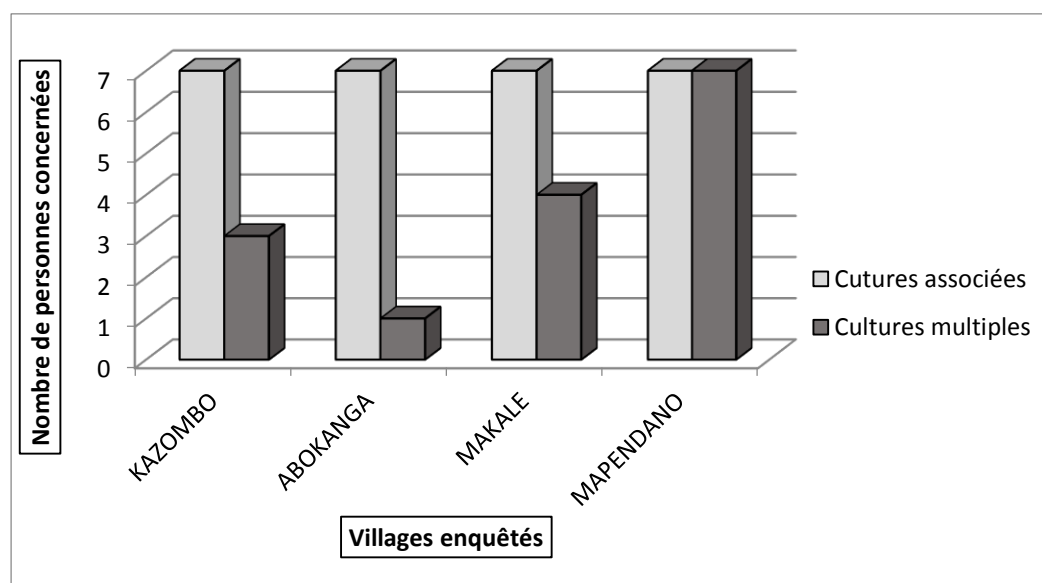


Figure 5. Nombre de systèmes de culture pratiqués par village dans l'axe Alibuku.

La figure 5 montre que 2 systèmes de culture sont pratiqués dans tous les villages enquêtés. Il s'agit notamment de système de cultures associées et cultures multiples. Pour le village Kazombo, ils pratiquent plus les cultures associées et une partie, presque la moitié fait les cultures multiples ; pour Abokanga, 100% font les cultures associées et seulement 10% font les cultures multiples ; la situation est différente au village Makale où

100% font les cultures associées et 60%, les cultures multiples ; enfin, à Mapendano, ils font à part égale les cultures associées que les cultures multiples. Les associations de cultures rencontrées dans ces villages sont :

- Maïs + le manioc et bananier ;
- Maïs + le riz et manioc ;
- Maïs + bananier ;
- Maïs + l'arachide et manioc

Les cultures multiples ici il y a l'existence de plusieurs cultures dans un champ, car les villageois le font le plus souvent pour diversifier leur alimentation. Bien que ces deux systèmes dominant, on peut aussi dans certains cas trouver quelques cultures de case et on n'a pas vu les cultures pures.

3.2. Principaux ravageurs de maïs

Les recherches ont conduit à découvrir deux principaux ravageurs de maïs, dont notamment *Zonocerus variegatus* et *Spodoptera frugiperda*

3.2.1. *Zonocerus variegatus*

La figure 4 présente la fréquence des criquets puants sur la culture de maïs selon les différents systèmes de culture dans les villages.

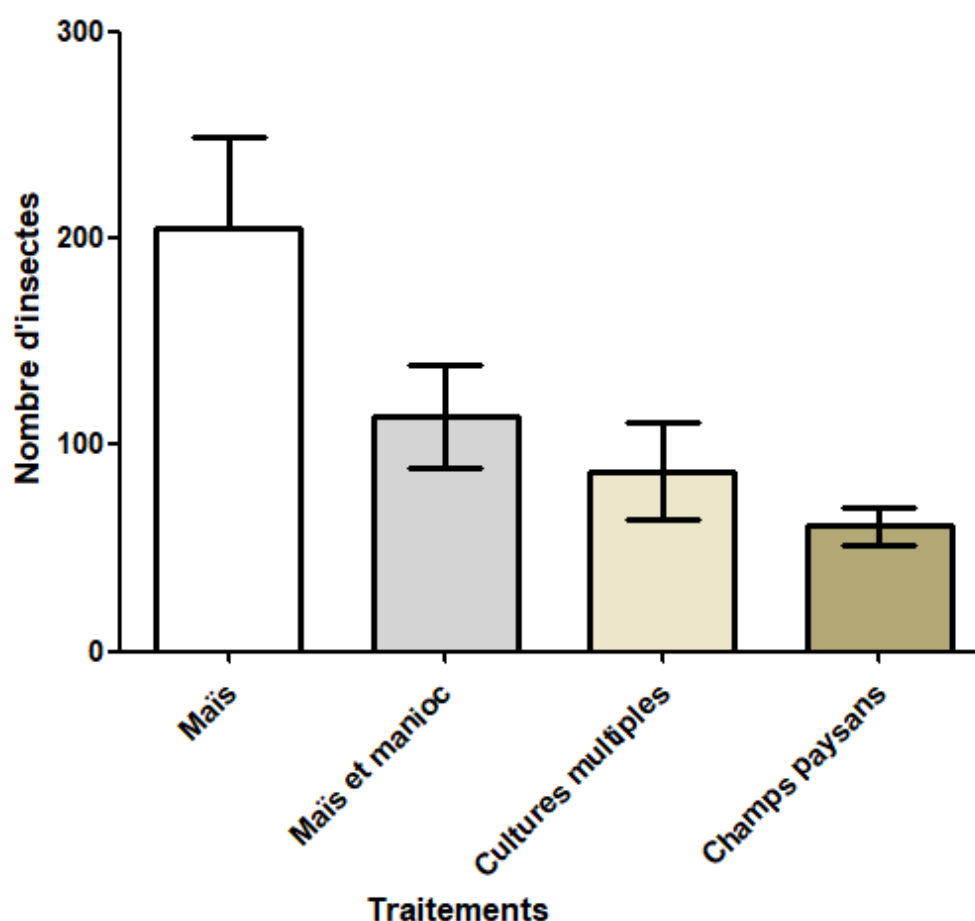


Figure 6. Le nombre de *Z. variegatus* sur le maïs/système de culture

Il ressort de la figure 4 que la culture pure a attiré plus les criquets puants avec une moyenne de $205,2 \pm 43,9$ insectes, suivie de l'association maïs et manioc pour une moyenne de $114 \pm 24,9$ insectes ; le système de cultures multiples a eu une moyenne de $87,4 \pm 23,7$ insectes et les champs paysans ont donné $60,8 \pm 9,2$ insectes en moyenne. L'analyse de la variance a montré des différences très hautement significatives entre les traitements ($P=0,001$). Cependant, le test post hoc de Bonferroni a montré des différences significatives entre la culture pure de maïs et les cultures multiples, aussi des différences très hautement significatives entre le système de culture pure et les champs paysans ($P=0,001$). Par contre, aucune différence n'a été trouvée entre culture pure de maïs et l'association maïs et manioc, entre les cultures multiples et les champs paysans, aussi entre les cultures associées et multiples malgré les différences numériques observées ($P>0,05$).

3.2.2. *Spodoptera frugiperda*

La figure ci-après présente les résultats en rapport avec le second principal ravageur de la culture de maïs.

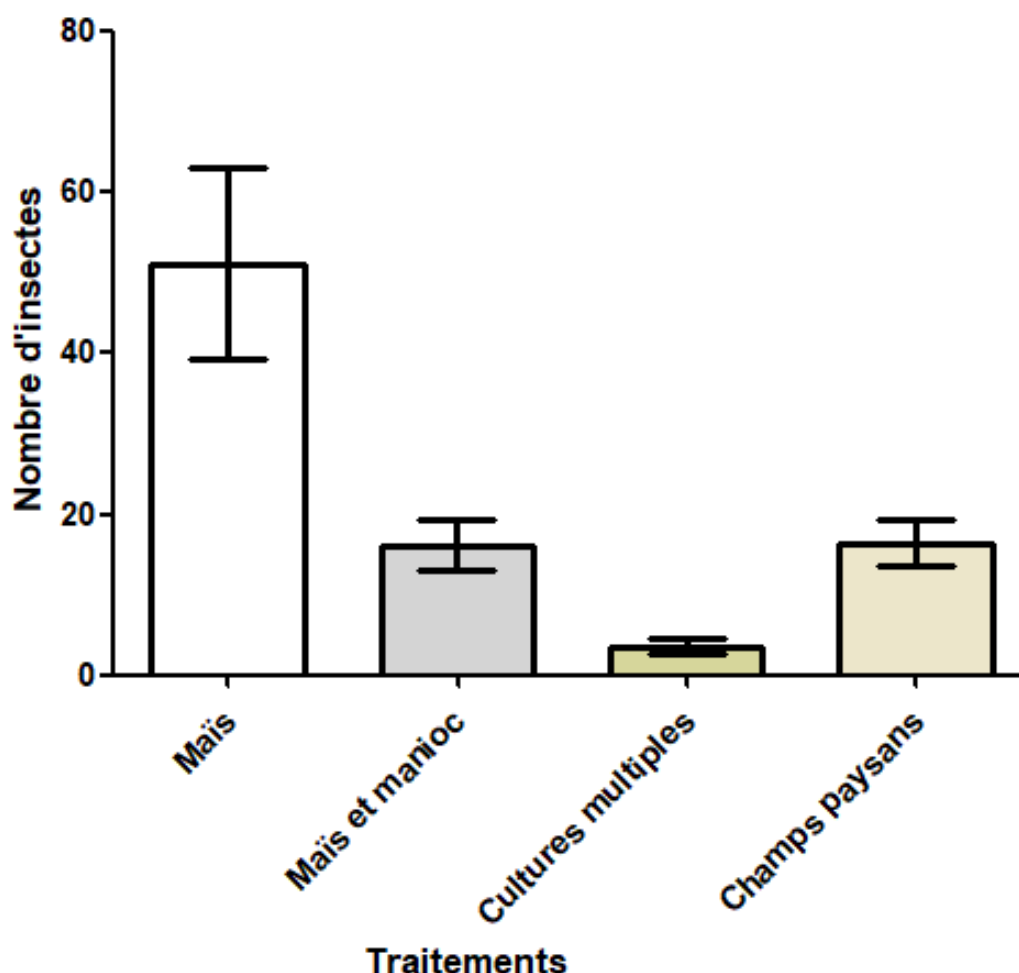


Figure 7. Fréquence de *S. frugiperda* sur le maïs/système de culture

La figure 5 montre que pour le second principal ravageur, la même tendance a été observée, celle de voir que c'est toujours le système de culture pure qui avait un nombre élevé d'insectes, $51,2 \pm 11,97$ insectes, suivi des cultures associées avec une moyenne de $16,2 \pm 3,2$ insectes, les cultures multiples où seulement une moyenne de $3,6 \pm 0,9$ insectes a été récoltée ; mais il y a eu un peu plus d'insectes au niveau des champs paysans avec une moyenne de $16,3 \pm 2,9$ insectes. L'analyse de la variance a confirmé les différences numériques ainsi observées ($P=0,0001$). Cependant, le test post hoc de Bonferroni a montré des différences très hautement significatives entre le système de culture pure et associées, entre culture pure et champs paysans ($P=0,001$) et de différences hautement significatives entre le système de culture pure et les cultures multiples ($P=0,0001$). En revanche, aucune différence n'a été trouvée entre les cultures associées et multiples, entre les cultures associées et champs paysans et entre les cultures multiples et les champs paysans ($P>0,05$). La tendance inverse de trouver plus de *S. frugiperda* dans les champs paysans par rapport au système des cultures multiples expérimentées peut être due à la permanence de maïs toutes les saisons dans les champs paysans.

3.3. Les ravageurs les plus importants dans la zone d'étude

La fréquence des deux insectes les plus importants dans les différents champs paysans est donnée par la figure 8.

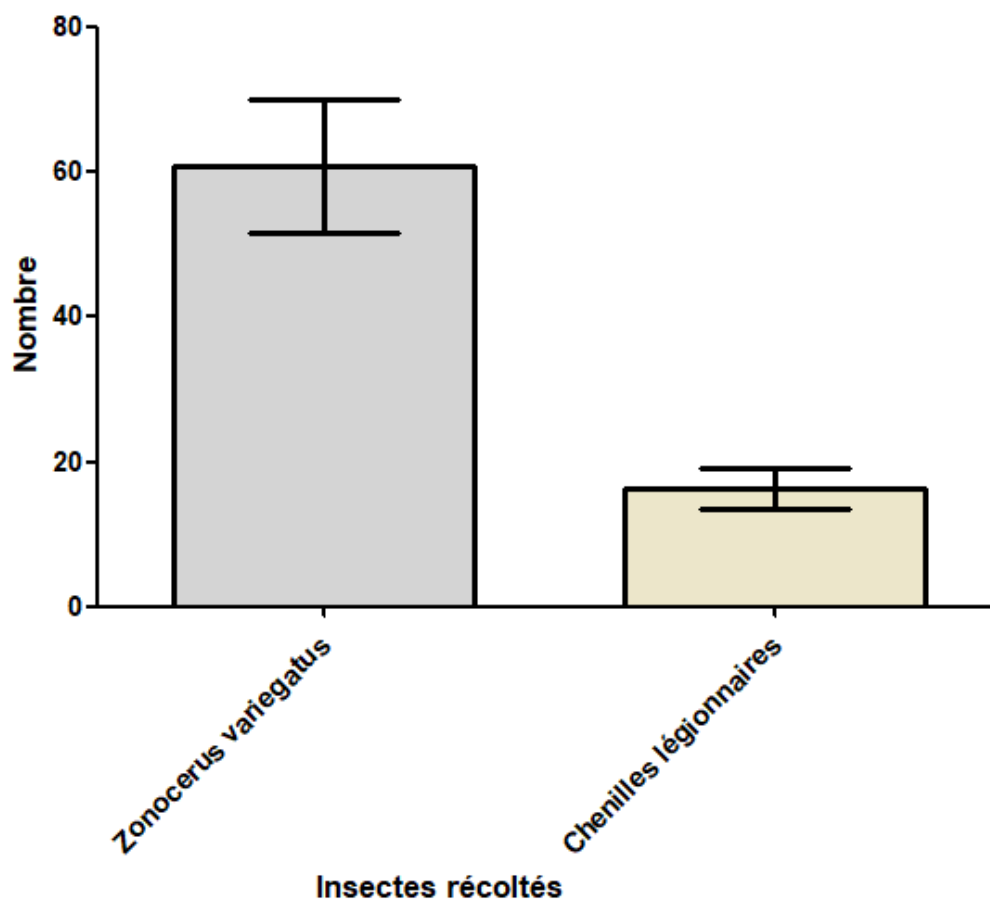


Figure 8. Les deux ravageurs les plus importants

La figure 6 montre que *Z. variegatus* est le ravageur le plus important sur la culture de maïs dans la zone d'étude avec une moyenne de $60,8 \pm 9,2$ insectes contre seulement une moyenne de $16,3 \pm 2,9$ insectes pour *S. frugiperda*. Le test post hoc de Bonferroni a montré une différence hautement significative le nombre d'insectes récoltés. Ceci prouve que pour le moment, *Z. variegatus* représente la plus grande menace pour la culture de maïs ;

Il existe d'autres insectes dont notamment le charançon de grains, la cochenille blanche et l'araignée verte.

3.4. Moyens locaux de lutte contre les insectes de maïs

Les résultats relatifs aux réponses des enquêtes sur les moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs de maïs dans l'axe Alibuku ont mis en évidence l'existence des deux moyens de lutte ;

3.4.1. Lutte chimique

Pour lutter contre les charançons du maïs, 70% des paysans recourent à l'entreposage des grains bien secs dans le magasin tandis que 30% des personnes interrogées préfèrent épandre la cendre de cuisine ou de bois dans le champ comme moyen de lutte préventif limitant les attaques de cet insecte à partir du champ avant entreposage. En ce qui concerne la cochenille blanche, 57% des paysans interdisent l'ouverture des spathes avant maturité et 43% épandent la cendre sur toutes les jeunes plantes dans tout le champ.

Quant à l'araignée verte, il y a également deux moyens locaux de lutte utilisés à cet effet. Il y a 39% des personnes interrogées qui disent recourir à l'épandage de la terre dans tout le champ sur toutes les jeunes plantes et 61% qui disent éliminer les toiles en utilisant un bâton.

3.4.2. Lutte mécanique

S'agissant de lutte contre le criquet puant *Z. variegatus*, les paysans épandent la boue dans tout le champ afin de chasser le criquet. Ils coupent les inflorescences pour empêcher l'entrée de papillons de nuit.

Quant en ce qui concerne la chenille aucun moyen de lutte n'est présentement pratiqué car pour eux cette chenille se cache à l'intérieur et ils ne constatent que les trous donc difficiles à contrôler.

3.5. Discussion des résultats

3.5.1. Les systèmes de culture

Deux systèmes de culture de maïs sont pratiqués dans la zone d'étude, il s'agit notamment de l'association des cultures et les cultures multiples avec prédominance des cultures multiples.

Les paysans de village Kazombo pratiquent plus les cultures associées et une partie, presque la moitié fait les cultures multiples alors que 100% des paysans font les cultures associées et seulement 10% font les cultures multiples au village Abokanga ; la situation est différente au village Makale où 100% font les cultures associées et 60%, les cultures multiples ; enfin, à Mapendano, ils font à part égale les cultures associées que les cultures multiples.

Les différentes associations de cultures rencontrées dans ces villages sont : Maïs + le manioc et bananier ; Maïs + le riz et manioc ; Maïs + bananier et Maïs + l'arachide et manioc.

Les résultats montrent qu'il y a l'existence de plusieurs cultures dans un champ, car les villageois le font le plus souvent pour diversifier leur alimentation. Bien que ces deux systèmes dominent, on peut aussi dans certains cas trouver quelques cultures de case et on n'a pas remarqué les cultures pures de maïs même en jardin de case dans le milieu d'étude.

En comparant nos résultats avec ceux de nos prédécesseurs, les mêmes tendances sont observées.

En effet, Dupriez *et al* (1987), ont travaillé sur les systèmes de culture du maïs en Afrique Tropical en milieu paysan, ils ont trouvé que le paysan africain pratique les cultures multiples, donc dans un même champ, on peut dénombrer plusieurs cultures en mixte peut être pour calcul des risques et pour la diversification des aliments.

Aussi, la FAO, (2003), en parlant des systèmes de culture au milieu rural, a signalé que la pratique culturale ou le système de culture utilisée par la plus grande majorité des paysans, c'est les cultures multiples avec leurs avantages et inconvénients.

Les cultures multiples constituent une forme d'adaptation ancrée dans les systèmes de culture paysans africains en général et congolais en particulier.

3.5.2. Les ravageurs

Dans notre essai, nous avons constaté la présence des deux ravageurs plus importants dans la culture de maïs (*Zonocerus variegatus* et chenilles légionnaires) en faisant des inventaires sur l'axe routier Alibuku-Pumuzika, dans la Province de la Tshopo en R.D.C. Les autres insectes rencontrés ont été la cochenille blanche, l'araignée verte et les charançons de grains pendant le stockage avec une faible incidence comparativement aux deux premiers ravageurs.

En comparant nos résultats avec ceux de nos prédécesseurs, les mêmes tendances ont été observées. En effet, Mwamba *et al.* (2012), ont travaillé sur la contribution des itinéraires techniques de manioc et de bananier à Kisangani et son hinterland et ont constaté que *Zonocerus variegatus* est parmi les ravageurs polyphages des cultures même pour les adventices. Il constitue l'un des principaux ravageurs des cultures dans nos milieux.

De leur côté, Looli *et al* (2021), ont signalé parmi les redoutables ravageurs du maïs à Kisangani et ses environs, la chenille légionnaire d'Automne

Kambale *et al.* (2023), ont aussi confirmé le ravage de la chenille légionnaire sur six cultivars de maïs à Butembo. L'incidence varie d'un cultivar à l'autre mais les dégâts dépendent du stade d'attaque tôt ou tard au cours de la végétation.

Ces résultats indiquent que le criquet puant est polyphage et la chenille légionnaire est spécifique et se retrouve actuellement un peu presque partout en RD Congo. Cette chenille fait l'objet actuellement de lamentations des agriculteurs un peu presque partout dans le pays.

3.5.3. Les moyens de lutte

Pour lutter contre les insectes ravageurs de maïs les agriculteurs de la zone d'étude utilisent deux méthodes de lutte à savoir la lutte chimique et la lutte mécanique.

S'agissant de lutter contre les charançons du maïs, 70% des paysans recourent à l'entreposage des grains bien secs dans le magasin tandis que 30% des paysans préfèrent épandre la cendre de cuisine dans le champ comme moyen de lutte préventif limitant les attaques de cet insecte à partir du champ avant entreposage

Quant à la cochenille blanche, 57% des paysans interdisent l'ouverture des spathes avant maturité et 43% épandent la cendre sur toutes les jeunes plantes dans tout le champ.

Par ailleurs, 39% des paysans recourent à l'épandage de la terre dans tout le champ sur toutes les jeunes plantes et 61% qui disent éliminer les toiles en utilisant un bâton pour lutter contre l'araignée verte.

Pour la lutte mécanique, les paysans épandent la boue dans tout le champ afin de chasser le criquet puant (*Z. variegatus*), parfois, ils coupent les inflorescences pour empêcher l'entrée de papillons de nuit.

D'autres auteurs ont travaillé sur les moyens de lutte contre les insectes ravageurs des cultures en général et le maïs en particulier.

Reamackers (2001), a travaillé sur la lutte contre les insectes ravageurs adaptés aux problèmes régionaux et aux conditions du milieu. Il a cité les moyens chimiques et mécanique utilisé dans les différents milieux paysans Marel Dominique et Olivier (année) ont signalé que la lutte mécanique et chimique contre les insectes ravageurs de la culture du maïs

Ces résultats montrent qu'il existe des moyens de lutte variés et diversifiés contre les insectes ravageurs de maïs dans le milieu paysan. Ces moyens bien que primitifs constituent une solution selon eux à ces problèmes.

Conclusion

Le présent travail avait pour objectif d'inventorier les insectes ravageurs de culture de maïs sur l'axe Alibuku dans la province de la Tshopo et de voir le niveau d'attaques des insectes ravageurs de maïs dans la zone d'étude, les systèmes de culture pratiqués dans le milieu, les moyens de lutte utilisé par les paysans contre ces ravageurs, les insectes ravageurs de maïs les plus importants dans la zone d'étude.

Pour y arriver, nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage à W en observant les pieds de maïs présentant les dégâts et en déterminant le taux d'attaque dans chaque parcelle et d'inventorier ces insectes

Les résultats montrent que *Zonocerus varigatus* est le ravageur le plus important sur la culture de maïs dans la zone d'étude avec une moyenne de $60,8 \pm 9,2$ insectes contre seulement une moyenne de $16,3 \pm 2,9$ insectes pour *Spodoptera frugiperda*. Le test post hoc de Bonferroni montré une différence hautement significative le nombre d'insectes récoltés. Ceci prouve que pour le moment, *Z. varigatus* représente la plus grande menace pour la culture de maïs Il existe d'autres insectes dont notamment le charançon de grains, la cochenille blanche et l'araignée verte.

Les résultats montrent aussi que les paysans utilisent deux moyens de lutte contre les insectes ravageurs. Il s'agit de moyen de lutte chimique et mécanique.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Abrahams, P et al., (2017). Fall armyworm: impacts and implications for Africa.
- [2]. Afun U.S., Mochiah J.V.K., M.B., OwusuAkyaw M., Braimah H., (2011). Resistance status of some maize lines and varieties to the maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 11(31): 1466-1473.
- [3]. Ahuja LR, 2003. Quantifying agricultural management effects on soil properties and processes, *Geoderma*, 116, 1-2.
- [4]. Allaba-Boni B.C., (2016). Distribution temporaire et spatiale de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) sur les cultures de maïs au Bénin. Rapport de formation. Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 31 p., <https://koha.uac.bj/egi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=S6981>
- [5]. Andersson M.S., Saltzman A., Virk P.S. and Pfeiffer W.H, (2017). Progress update: crop development of biofortified staple food crops under Harvestplus, *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 17 (2): 11906- 11935.
- [6]. Anzala F. (2006). Contrôle de la vitesse de la germination chez le maïs (*Zeamays*) : Etude de la voie de la biosynthèse des acides aminés issus de l'aspartate et recherche de QTLs, Thèse de doctorat, École Doctorale d'Angers, 186p.
- [7]. Batiano A, 2006. African soils: their productivity andprofitability of fertilizer use. In Proceedings of theAfrican fertilizer summit June 9-13, Abuja,Nigeria.
- [8]. Bull. Entom. Research. London, Dés. 1914, pages 197-217.
- [9]. Bulletin, 186(1-9), Mississippi State University, MS 39762, U.S.A. FAO (2018). Gestion intégrée de la chenille légionnaire d'automne sur le maïs. Un guide pour les champs-écoles des producteurs en Afrique. Rome (Italie), 147 p.
- [10]. Buteme Sharon, Masanza Michael and Masika Fred Bwayo, (2020). Severity and prevalence of the destructive fall armyworm on maize in Uganda: A case of Bulambuli District. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 16(6), pp. 777-784. DOI: 10.5897/AJAR2019.14670
- [11]. Chinwada P., (2018). Evaluation de la prévalence de la chenille légionnaire d'automne à Madagascar, 35 p.
- [12]. Chopard L. - La biologie des orthoptères. Paris, 1938. Pau l Criquet panaché (*Zonocerus variegatus* L.). *Rev. Bot.*
- [13]. Davis F.M., NG S.S. & Williams W.P. (1992). Visual rating scales for screening whord-stage corn for Resitance to fall armyworm. Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station, Technical
- [14]. De Groote Hugo, Simon C. Kimenju, Bernard Munyua, Sebastian Palmas, Menale Kassie, Anani Bruce. (2020). Spread and impact of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) in maize production areas of Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 292 (2020) 106804.
- [15]. Deffan K.P., Akanvou L., Akanvou R., Nemlin G.J., et Kouamé P.L. (2015). Évaluation morphologique et nutritionnelle de variétés locales et améliorées de maïs (*Zeamays* L.) produites en Côte d'Ivoire.
- [16]. Dela P, Cenny I, Bartoloe I, Leah D, Banwa TP, 2013.The potential of *Tithoniadiversifolia* (Wildsunflower) as foliar fertilizer, *European Scientific Journal*, Vol.12. 465-468.
- [17]. Devi, S., (2018). Fall armyworm threatens food security in southern Africa. *Lancet* 391,727.
- [18]. Django, 2010. Les itinéraires techniques et problèmes phytosanitaires de quelques cultures et les pratiques phytosanitaires dans les sites maraichers de Kisangani en R D C 64P D E S inédit université de Liège Evidence Note (2), Septem ber, 2017.
- [19]. Eden R, 1993. Effet des fientes de volaille de canauxdans les couloirs de *Leuceana leucocephala* sur le maïs cultivé sur terre de barre. Thèse d'ingénieur agronome. 73p.
- [20]. FAO (2018) gestion intégrée de la chenille légionnaire d'automne sur le maïs, un guide pour les champs école des producteurs en Afrique, Rome(Italie), 147P
- [21]. FAO, (2016), Les dégâts causés par *Spodoptera frugiperda* à Sao Tomé et principe. <https://www.ippc.int/fr/countries/sao-tome-and-principe/pestreports/2016/09/les-degats-causes-par-spodoptera-frugiperda/> Appl. Biosci. Vol : 184,
- [22]. FAO, (2019), Alerte sur les attaques de chenilles sur les cultures de maïs en RD Congo, articlé disponible sur <http://www.fao.org/republique-democratique-congo>, consulté le 17/12/2019 à 10h42'