

## Effets de quelques méthodes agroécologiques de lutte contre les insectes ravageurs et sur les paramètres de croissance et de rendement du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp, (Fabaceae)

*Abdulkader Zakari Loussou, Doctorant*

*Laouali Abdou, Maître de conférences*

Faculté des Sciences Agronomiques et Ecologiques

Université de Diffa, Niger

*Ali Mahamane, Professeur titulaire*

Faculté des Sciences Techniques

Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

Doi: 10.19044/esipreprint.4.2025.p165

Approved: 05 April 2025

Posted: 08 April 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

### Cite As:

Zakari Loussou A., Abdou L. & Mahamane A. (2025). *Effets de quelques méthodes agroécologiques de lutte contre les insectes ravageurs et sur les paramètres de croissance et de rendement du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp, (Fabaceae)*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.4.2025.p165>

### Résumé

L'une des contraintes liées à la production du niébé, est la pression exercée par les insectes ravageurs. La présente étude menée dans le village Rouwan Chabara (département de Mirriah), entre dans le cadre de la gestion agroécologiques des ravageurs de culture du niébé. L'objectif général de cette étude est de mettre en évidence les effets des biopesticides sur les insectes ravageurs du niébé. L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental à trois (3) répétitions. Au total 5 traitements ont été testés. Les données sur les paramètres morphologiques de plants ont été collectées par parcelle et par traitement. L'inventaire d'entomofaune pendant l'étude a permis de recenser les insectes tels que les pucerons (*Aphis craccivora* Koch), les punaises brunes (*Clavigralla tomentosicollis* Stal), les thrips (*Megalurothrips sjostedti* Tryb.) et *M. vitrata*. Les plants traités avec les feuilles de papayer ont été faiblement attaqués par les ravageurs (21,83 plants attaqués) et présentent le rendement le plus élevé (422,11 kg/ha) comparé avec le témoin (266,66 kg/ha). Ces résultats montrent que malgré la présence des ravageurs sur la culture du niébé, les biopesticides ont réduit les

dégâts des ravageurs et des maladies sur les feuilles, les gousses du niébé ce qui a permis d'obtenir un rendement meilleur par rapport au témoin (sans traitement). A l'issue de cette étude, on peut recommander aux producteurs l'usage de biopesticides à base des feuilles de papaye (*Carica papaya*) et bouses de vache localement disponibles pour promouvoir une production agroécologiquement durable.

---

**Mots clés :** Effets, biopesticides, ravageur, rendement, Niébé

---

**Effects of some agroecological methods for controlling insect pests and on the growth and yield parameters of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp, (Fabaceae)**

*Abdoulkader Zakari Loussou, Doctorant*

*Laouali Abdou, Maître de conférences*

Faculté des Sciences Agronomiques et Ecologiques

Université de Diffa, Niger

*Ali Mahamane, Professeur titulaire*

Faculté des Sciences Techniques

Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

---

**Abstract**

One of the constraints related to cowpea production is the pressure exerted by insect pests. This study, conducted in the village of Rouwan Chabara (Mirriah department), is part of the agroecological management of cowpea pests. The general objective of this study is to highlight the effects of biopesticides on cowpea insect pests. The trial was conducted using an experimental design with three (3) replicates. A total of 5 treatments were tested. Data on plant morphological parameters were collected per plot and per treatment. The entomofauna inventory during the study made it possible to identify insects such as aphids (*Aphis craccivora* Koch), brown bugs (*Clavigralla tomentosicollis* Stal), thrips (*Megalurothrips sjostedti* Tryb.) and *M. vitrata*. Plants treated with papaya leaves were weakly attacked by pests (21.83 plants attacked) and had the highest yield (422.11 kg/ha) compared with the control (266.66 kg/ha). These results show that despite the presence of pests on the cowpea crop, biopesticides reduced the damage of pests and diseases on the leaves and pods of the cowpea, which allowed them to obtain a better yield compared to the control (without treatment). At the end of this study, we can recommend to producers the use of

biopesticides based on papaya leaves (*Carica papaya*) and locally available cow dung to promote agroecologically sustainable production.

---

**Keywords:** Effects, biopesticides, pest, yield, cowpea

## Introduction

Au Niger, comme dans la plupart des pays sahéliens, le niébé, *Vigna Unguiculata* (L). Walp, est l'une des principales légumineuses alimentaires cultivées. La culture du niébé joue un rôle de premier plan dans les systèmes de cultures en restaurant la fertilité des sols par la fixation de l'azote atmosphérique (Taffouo et al., 2008). Le niébé est cultivé dans toute la bande agricole Sud du Niger. La production en 2023 est de 2 149 205 tonnes, et la grande zone de production est la région de Zinder (MA, 2023). Cependant, plusieurs contraintes biotiques et abiotiques limitent la production de cette culture. En effet, la culture du niébé est l'une des cultures sévèrement attaquées par une gamme d'insectes, parasites et maladies à chaque phase de sa croissance (N'gbesso et al., 2013). Les dégâts causés par les insectes ravageurs sur la culture sont énormes. Ces dégâts pouvant atteindre jusqu'à 80 à 100% de la production en raison des attaques des insectes (Ahmed et al., 2009). Selon Maimouna et al. (2020), les pucerons et les punaises sont les ravageurs les plus mentionnés par les producteurs du niébé dans la région de Zinder. Aussi, s'ajoutent d'autres insectes comme les thrips des fleurs, les foreurs de gousses qui attaquent la culture depuis la levée des plants jusqu'à la maturation complète des gousses, occasionnant d'énormes dégâts au champ (Omoigui et al., 2016 ; Issoufou et al., 2017). La pyrale foreuse des fleurs et de gousses (*M. vitrata*) est un important ravageur pouvant entraîner des pertes de l'ordre de 20 à 80% du rendement (Oyewale et Bamaiyi, 2013 ; Maina et al., 2014). De nos jours, la lutte chimique reste pour les producteurs le moyen le plus efficace à court terme ; plusieurs familles de pesticides sont utilisées (Cavet et al., 2005). L'utilisation des pesticides chimiques a toujours été privilégiée pour la gestion des ravageurs (Naseri et al., 2009). Cependant, selon des études menées par Kouninki (2007) et Goudoum (2010), l'application abusive, à répétitions et non raisonnée de ces derniers contre les insectes ravageurs au cours des dernières décennies a entraîné des effets néfastes tant pour les consommateurs que pour l'environnement et la biodiversité. Les résidus de ces pesticides constituent inévitablement des risques d'intoxication à court, moyen ou long terme pour l'homme (Mondedji, 2010). Au regard des conséquences néfastes sur la santé de la population, sur l'environnement et sur la déperdition de la biodiversité (Adam et al., 2010), il est clairement nécessaire de développer des méthodes de substitution qui protègent efficacement les cultures. C'est dans ce sens que les biopesticides peuvent constituer une solution prometteuse et durable

à l'utilisation abusive des pesticides chimiques. Plusieurs études ont montré que l'existence des méthodes de protection des cultures, comme l'utilisation des insecticides botaniques efficaces et moins toxiques dans le contrôle des insectes ravageurs est une alternative à l'utilisation des pesticides de synthèse (Philogène et al., 2003 ; Shannag et al., 2014, Rabo et al., 2021).

C'est dans ce contexte que cette étude qui vise à contribuer à la gestion des insectes ravageurs du niébé par la valorisation des produits biologiques localement disponibles a été initiée. Il s'agit spécifiquement de valider l'efficacité d'extraits de feuilles de papayer et de bouse de vache sur les principaux insectes ravageurs rencontrés sur la culture du niébé.

## Matériel et Méthodes

### Le site d'étude

La présente étude a été conduite à Rouwan Chabara, un village de la commune rurale de Dogo, région de Zinder au Niger. (Figure 1). Le village est localisé dans la partie sud du département de Mirriah, situé entre 13°33' de latitude Nord et 8°95' de longitude Est. Le climat est de type sahélien marqué par une pluviométrie irrégulière, mal répartie dans l'espace et dans le temps. (PDC de Dogo, 2016-2020).

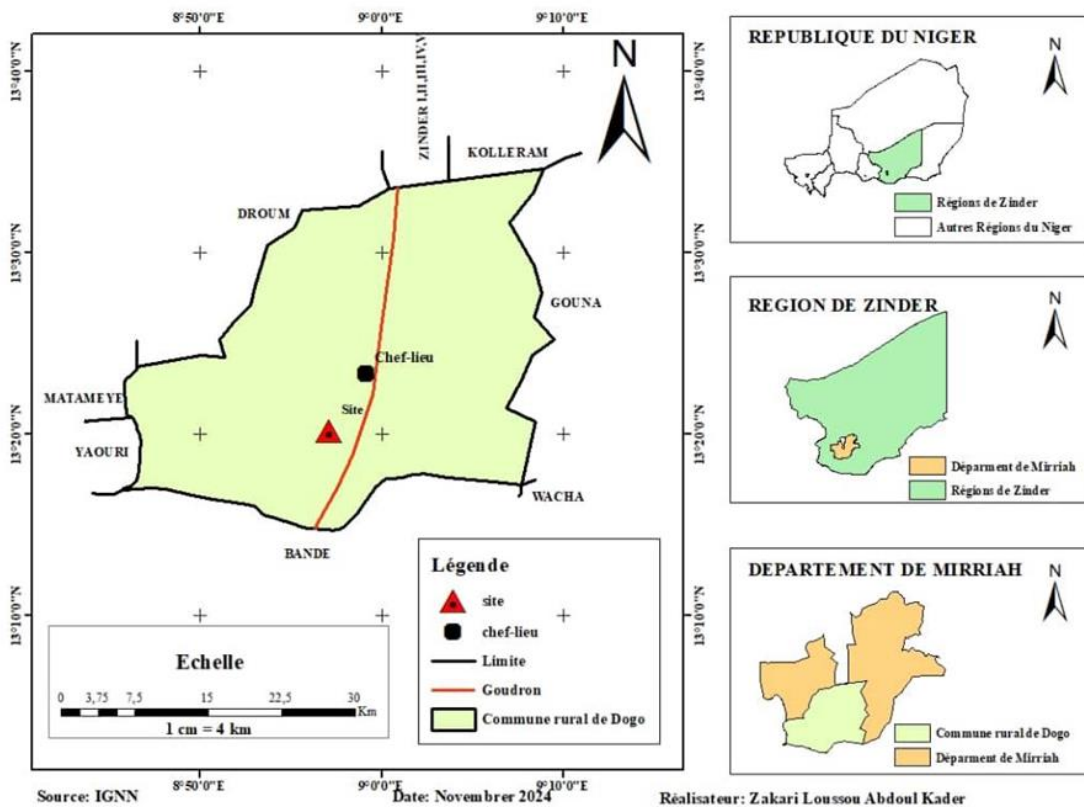


Figure 1 : Localisation du site d'étude

## Matériel végétal

La variété locale de niébé appelée jan waké adoptée et appréciée dans la zone a été utilisée dans cette étude. Cette variété a été choisie pour sa différence en termes de sa couleur de graine, sa sensibilité à la photopériode, son rendement potentiel et son adaptation dans la zone d'étude. En plus de la variété du niébé, d'autres matériels et produits ont été utilisés dans cette étude tableau (1).

**Tableau 1:** Liste des matériel physiques

Désignation	Usage
Rayonneur	traçage de ligne de semi
Mettre ruban	délimitation des parcelles
Piqué en bois	faire sortir les angles
Balance électronique	pesage
Fiches	collecte de données
Pulvérisateur	utilisation du biopesticides
Téléphone portable	prise de vue
Un appareil GPS	prise de coordonnées du site
Récipient	mettre le biopesticides
Mortier et pilon	pilé le matériel végétal

## Traitements appliqués

Plusieurs solutions à base de pesticides biologiques dont les feuilles de neem, les feuilles de papayer, bouses de vache et les fruits secs de piment ont été utilisées. 500 g de chaque produit a été trempé dans 10 litres d'eau pendant 24 heures. Au total, cinq (5) traitements (T0, T1, T2, T3 et T4) ont été définis ainsi qu'il suit :

T0 : le témoin où le Niébé ne reçoit aucun traitement phytosanitaire ;

T1 : le Niébé reçoit un traitement avec le jus des feuilles de neem ;

T2 : le Niébé reçoit un traitement avec le jus des feuilles de papayer ;

T3 : le Niébé reçoit un traitement avec la bouse de vache ;

T4 : le Niébé reçoit un traitement avec le jus de fruits secs de piment.



**Légende :** Variété locale Jan waké (A), feuilles de papayer (B), piment sec (C), bouse de vache (D) et feuilles de neem (photo E).

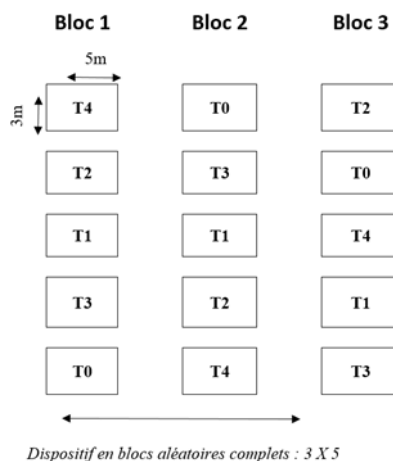
### Paramètres étudiés :

Les paramètres mesurés dans le cadre de cette étude sont :

- ✓ nombre de plants attaqués ;
- ✓ hauteur de la plante ;
- ✓ longueur de la ramification ;
- ✓ nombre des feuilles attaquées ;
- ✓ nombre de gousses attaquées ;
- ✓ rendement en grains ;
- ✓ poids de cent grains.

### Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était un split plot avec cinq traitements et trois répétitions. La parcelle élémentaire était de 3m x 2m espacées de 1m. La variété locale du village de Rouwan chabara communément appelée jan waké a été semée sur une densité de 0,50 m x 0,50 m soit 40000 poquets à l'hectare. Quatre (4) traitements à base d'extraits biologiques ont été comparés au témoin non traité (Figure 2).



**Figure 2** : dispositif expérimental

### Analyse des données

Le test ANOVA et ACP ont été utilisés pour comparer les infestations par ravageur, les proportions de gousses attaquées et les rendements entre les différents traitements. Une Analyse en Composante Principale (ACP) a été réalisée en vue de trouver un lien entre les traitements et les paramètres étudiés. Les analyses ont été effectuées avec les logiciels R.4.3.1 et Statistical Package for Social Science (SPSS) version 22.

## Resultats

### Effet des traitements sur le nombre de branches par plants

Le nombre de branches par plant varie selon les traitements. Le grand nombre de branches a été obtenu au niveau du traitement T3 soit en moyenne ( $8,16 \pm 3,43$ ), suivi de T4 ( $7,83 \pm 2,19$ ) mais cette différence n'est pas statistiquement significative au seuil de 5% ( $P > 0,05$ ). Le T0 (Témoin) quant à lui a présenté les valeurs similaires de nombre de branches aux traitements T1 et T2.

### Effet des traitements sur la hauteur de plants

La variation de la hauteur des plants est présentée dans le tableau (2). La moyenne de hauteur la plus élevée a été observée au niveau des parcelles traitées à base de bouse de vache (T3). Ainsi, pour les autres traitements la variation de hauteur est similaire avec le témoin (T0). D'après le test de variation cette différence est non significative au seuil de 5% ( $P > 0,05$ ).

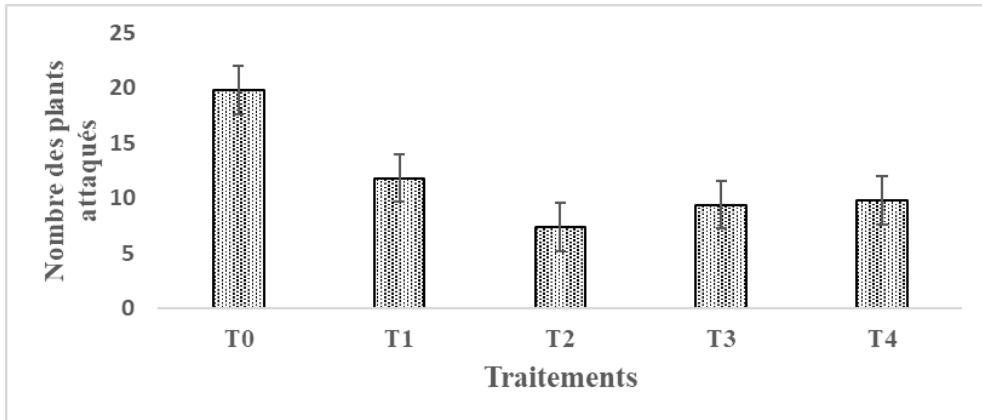
**Tableau 2 :** Effet des traitements sur le nombre de branches, la hauteur des plans et le rendement en kg/ha

Paramètres	Nombre de branches		Hauteur des plants		Rendement en kg/ha	
Traitements	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
T0	7,33a	1,63	30,05d	2,45	155,53c	75,03
T1	7,33a	2,22	23,71d	2,92	336,11b	147,72
T2	6,83a	1,94	27,71d	5,38	422,11b	147,60
T3	8,16a	3,43	34,99d	10,13	369,38b	154,61
T4	7,83a	2,19	27,49d	9,77	313,83b	163,01
P-value	0,99		0,78		0,037	

*Les moyennes suivies de la même lettre sur la même colonne ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5%.*

### Variation du nombre des plants attaqués par traitements

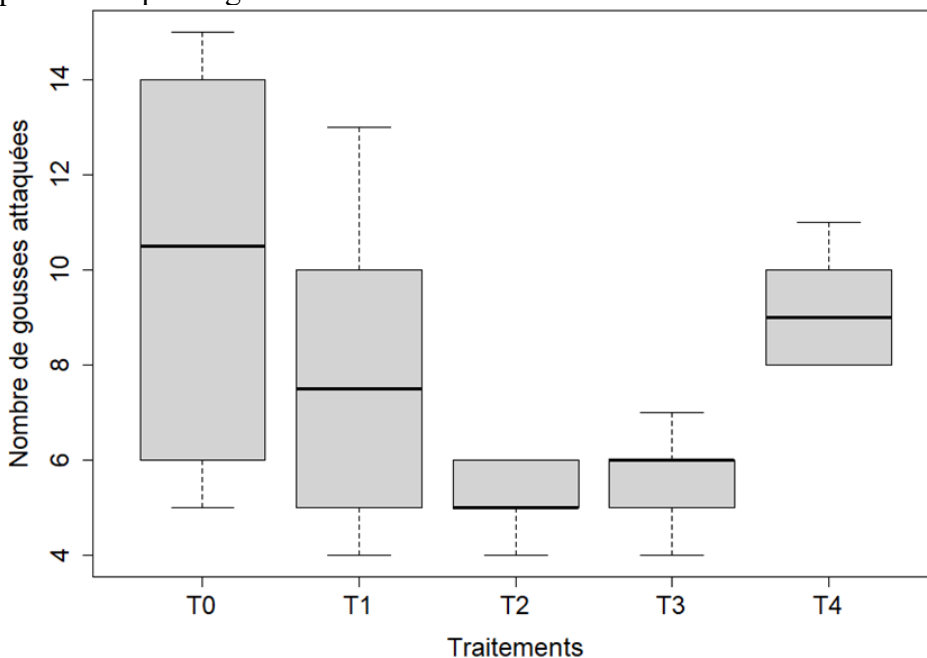
La variation du nombre des plants attaqués est présentée par la figure (3). Selon l'analyse de la figure, la moyenne la plus élevée de plants attaqués a été observée au niveau des parcelles traitées à base de piment (T1). Les traitements à base des feuilles de papayer ont été les moins attaqués par rapport aux autres traitements. D'après le test de variation, il existe une différence significative entre les différents traitements au seuil de 5% ( $P < 0,05$ ).



**Figure 3 :** Effet des traitements sur le nombre des plants attaqués

### Nombre de gousses attaquées

Au cours de cette étude, les insectes observés sont les pucerons, les thrips, les punaises et la foreuse des gousses. L'analyse de variance a révélé qu'il existe une différence significative entre les traitements sur le nombre des gousses attaquées (Figure 4). Les parcelles traitées avec le jus des feuilles de papayer (T2) ont été très faiblement attaquées. Le nombre le plus élevé des gousses attaquées a été observé sur le témoin (T0). L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative entre les différents traitements (Tableau 3). Les traitements T0, T3 et T4 sont ceux qui ont subi plus d'attaque de gousses suivis de T1.

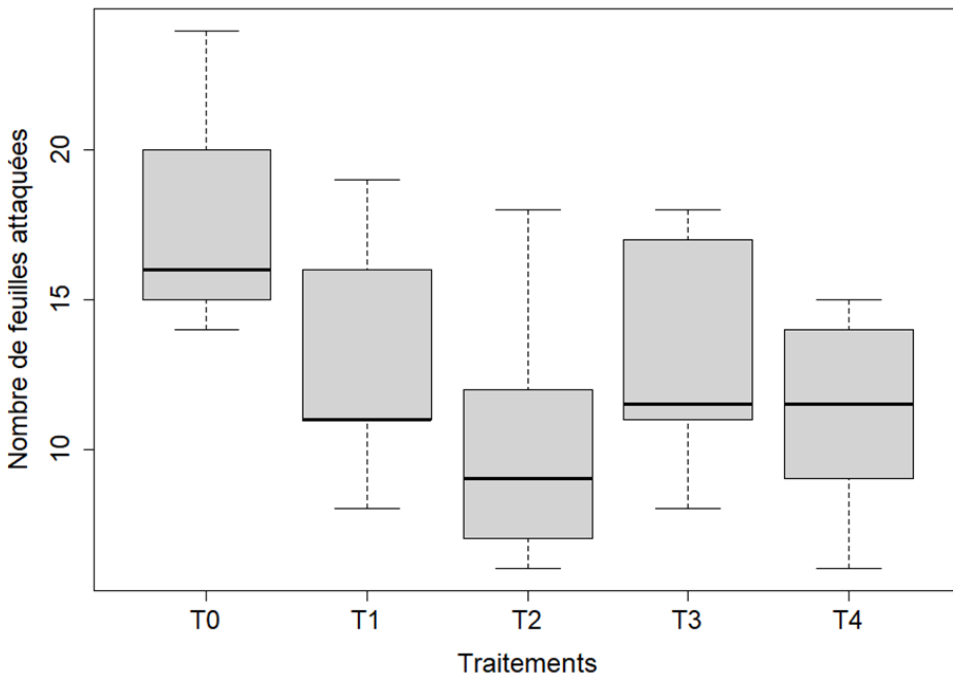


**Figure 4 :** Nombre de gousses attaquées selon les traitements



### Nombre de feuilles attaquées

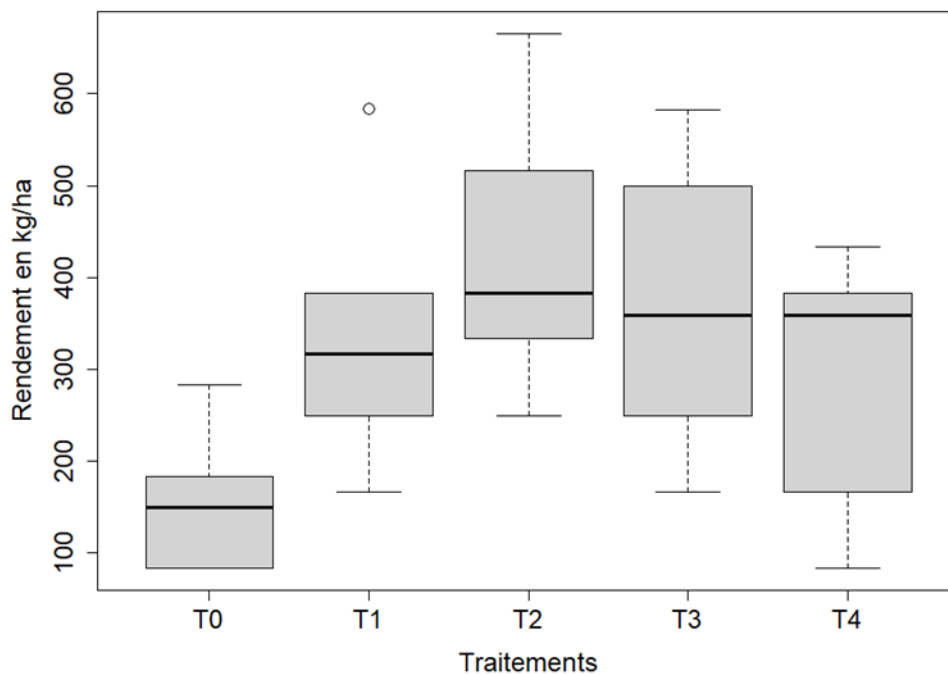
La Figure (5) donne les dégâts occasionnés par les insectes ravageurs sur les. Les parcelles traitées avec le jus des feuilles de papayer (T2) ont été moins attaquées suivis de jus des feuilles de neem (T1). Les traitements (T3) et (T4) se sont comportés légèrement mieux que (T0). D'après l'analyse de la variance (Tableau 2), il existe une différence hautement significative entre les traitements.



**Figure 5 :** Nombre de feuilles attaquées selon les traitements

### Effets des traitements sur le rendement

La figure (6) montre la variation du rendement en fonction des traitements. D'après l'analyse, les traitements ont eu un effet statistiquement significatif sur le rendement du niébé (Tableau 2). Ainsi, le traitement T2 est celui qui a eu le meilleur rendement en graines (422,11kg/ha) suivi de T3 (369,38kg/ha), T1 (336,11kg/ha) et T0 traitement le plus faible en rendement le plus faible.



**La figure 6 :** Rendement en fonction des traitements

**Tableau 3 :** Nombre de gousses et feuilles attaquées

Paramètres	Nombre moyen des gousses attaquées		Nombre moyen des feuilles attaquées	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
T0	7a	3,52	13b	1,04
T1	3,33b	1,96	9,5a	0,54
T2	2,33b	0,81	7,33a	0,81
T3	4b	0,89	11,50b	1,37
T4	3,66b	0,81	11,33b	1,36
P-value	0,004		0,000	

Les moyennes suivies de la même lettre sur la même colonne ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5%.

### Analyse en composantes principales (ACP)

La figure (7) représente les résultats de l'analyse en composantes principales (ACP) avec les différents paramètres étudiés. Cette analyse a permis de distinguer deux axes principaux qui expliquent 54% des informations sur les traitements testés. Par ailleurs, l'analyse de la figure 8 fait ressortir que le traitement T2 est corrélée positivement avec l'axe 2 et donc se distingue des autres traitements non seulement par un meilleur rendement mais aussi avec moins d'attaque sur les gousses et les feuilles. Par contre, le traitement T0 est corrélé avec l'axe 1 caractérisé par une attaque

sur les gousses et les feuilles. Les traitements T1, T3 et T4 se trouvent au centre des axes 1 et 2 et donc même s'ils ne sont pas caractérisés par un bon rendement comme T2, ne sont pas non plus caractérisés par beaucoup de gousses et feuilles attaquées et des plants malades. Aussi, l'analyse de la figure montre que les T1 et T2 sont corrélés avec la hauteur des plants et le nombre des branches.

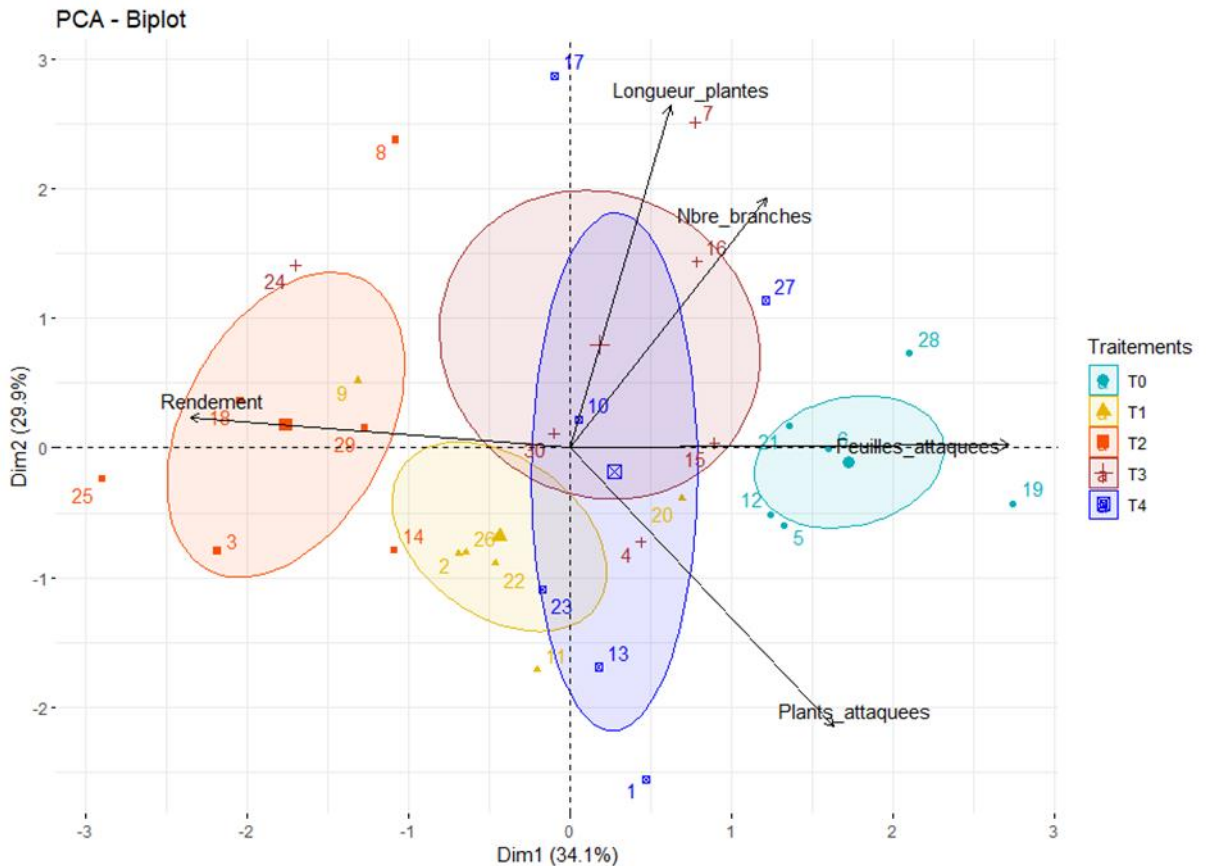


Figure 7 : Plan factoriel de l'analyse en composante principale (ACP)

## Discussion

Le présent travail étudie l'efficacité des biopesticides sur les insectes ravageurs du niébé. Les Pucerons (*Aphis craccivora*), les Punaises brunes (*Clavigralla tomentocollis* Stal), les Thrips (*Megalurothrips sjostedti* Tryb) sont les principaux insectes ravageurs de la culture du niébé. Ces ravageurs ont été identifiés sur la culture du niébé par Rabé et al. (2017), Issoufou et al. (2017), Maimouna et al. (2020), Ousseina et al. (2019). Les résultats obtenus sur les différents paramètres étudiés ont montré une certaine variabilité entre les traitements testés sur les insectes ravageurs du niébé. Dans cette étude, les paramètres morphologiques étudiés ont concerné le nombre des branches

et la hauteur des plants. Pour ces deux facteurs, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements.

Les traitements à base des feuilles de neem (T1), des bouses de vache (T3) et piment (T4) ont des effets similaires sur les nombres des feuilles et des gousses attaquées alors que les parcelles traitées avec jus des feuilles de papaye (T2) ont été faiblement attaquées par les insectes ravageurs de la culture. Les parcelles non traitées (T0) ont été attaquées à tous les stades de la culture. Ces résultats montrent que les biopesticides ont des effets significatifs sur les insectes ravageurs du niébé. Cela rejoint les résultats obtenus par Rabo et al. (2021) dans une étude portée sur les effets des biopesticides sur les ravageurs et maladies du niébé que les pesticides végétaux ont une faible rémanence et un spectre d'action très réduit. Ce résultat est en harmonie avec ceux obtenus au Bénin par Joelle et al. (2015) qui ont rapporté que les biopesticides testés ont réduit la densité de la population de *M. vitrata*, le niveau des dégâts sur les organes fructifères et les pertes en graines du niébé. Parmi ces biopesticides, le traitement à base de jus des feuilles de papaye (T2) est le moins attaqué avec une moyenne de 2,3 gousses et le traitement à base de piment (T4) est le plus attaqué avec une moyenne de 4 gousses. Cela montre que dans cette étude le biopesticide à base de papayer (T2) est le plus efficace, suivi de jus des bouses de vache (T3). Ce résultat est confirmé par Biocalodania (2016) que les extraits végétaux de papayer contiennent des substances actives comme la papaïne qui protègent globalement les cultures des insectes ravageurs sans perturber l'ensemble de la faune. Ces résultats corroborent ceux obtenus au Togo par Tamokou et al. (2017) qui ont montré que les différents extraits aqueux des feuilles de papayer contiennent des composés actifs antimicrobiens qui leur permettent de tuer ou de ralentir la croissance des microorganismes. Ainsi, d'après Gnago et al. (2010) les extraits des feuilles de papayer contrôlent les pucerons mais pas la chenille.

L'évaluation du rendement montre qu'après le traitement à base des feuilles de papaye (T2) suit le traitement à base des bouses de vache (T3) avec un rendement moyen de (369,38). Selon Tamokou et al. (2017) les différents extraits aqueux des feuilles de papayer contiennent des composés actifs antimicrobiens qui leur permettent de tuer ou de ralentir la croissance des microorganismes. S'agissant des bouses de vache (T3) cela s'explique par le fait que ces derniers jouent non seulement les rôles de répulsif mais aussi fertilisant. Des études ont été menées par Andriamananjara (2011), Ognalaga et al. (2014) et Ognalaga et al. (2017) qui ont montré que la bouse de vache a un effet bénéfique de favoriser l'assimilabilité par les plants, des éléments minéraux libérés dans la solution du sol. Aussi, Selon Gbénou et al. (2011), l'application de la bouse de vaches à un effet significatif sur les paramètres de croissance et de production. Le traitement à base des feuilles

de neem (T1) est le troisième traitement en termes de rendement (336,11 Kg). D'après Gnago et al. (2010) les extraits des feuilles de neem aux différentes doses n'ont pas eu une efficacité nette sur les pucerons et les chenilles. En effet, Bambara et Tiemtoré (2008) ont rapporté que les traitements à base des feuilles de neem épandus sur les thrips n'ont pas permis d'obtenir de bon rendement en graines de niébé mais un rendement élevé en fane. L'extrait des graines de neem aurait un effet insecticide plus élevé que toutes les autres parties de neem (Chattopadhyay et al., 1992). Ces résultats justifient le faible rendement obtenu dont le traitement était fait à base des feuilles de neem uniquement. Le traitement à base de piment (T4) est le traitement qui a le plus faible rendement avec 313,83 kg. Cette faible efficacité de biopesticides à base de piment a été montrée par Louis et al. (2021) qui ont souligné que le piment, bien que leurs taux de mortalité obtenus soient encourageants, semble moins efficace comparativement au neem. Ces résultats sont en harmonies avec ceux de Rabo et al. (2021) qui a trouvé que le traitement au jus de piment est le seul à ne pas induire une réduction de perte d'inflorescences. Malgré ce faible rendement, le piment constitue un insecticide naturel dans le contrôle de la densité des insectes ravageurs du niébé, améliorant ainsi son rendement (Raoul et al., 2022).

## **Conclusion**

L'étude conduite dans le village de Rouwan Chabara a permis de démontrer l'efficacité des biopesticides dans la gestion des ravageurs de la culture du niébé. L'analyse et l'interprétation des résultats ont montré que leur action répulsive réduit la pression des bio agresseurs et ce qui diminue les dégâts causés par ces derniers. Ainsi, le rendement obtenu sur les parcelles traitées sont significativement différents de celui du témoin. Cela montre que l'utilisation des biopesticides constitue une alternative à l'usage du pesticide chimique, vu les multiples effets néfastes de ce dernier sur l'homme et sur l'environnement.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

## **References:**

1. Adam S., Edoth PA., Totin H., Koumoulou L., Amoussou E., Aklikokou K., & Boko M. 2010. Pesticides et métaux lourds dans

- l'eau de boisson, les sols et les sédiments de la ceinture cotonnière de Gogounou, Kandi et Banikoara (Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4 (4): 1170-1179. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v4i4.4>
2. Agban A., Atchou K., Tchacondo T., Hoekou Y.P., Batawila K., & De Souza C. 2013. Potentiel antimicrobien des extraits de feuilles d'*Hyptis suaveolens* poit. *Journal Recherches Sciences. Universitaire. Lomé (Togo), Série A 15(3):37-44*
  3. Ahmed B.I., Onu I., & Mudi L. 2009. Field bioefficacy of plant extracts for the control of post flowering insect pests of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Nigeria. *Journal of Biopesticides*, 2: 37-43.
  4. Andriamananjara A. 2011. Système de culture à rotation Voandzou – Riz pluvial (*Oryza sativa*) sur les hautes terres de Madagascar. Rôle du Voandzou (*Vigna subterranea*) sur la biodisponibilité du phosphore dans les ferralsols. Thèse Université d'Antananarivo, École Supérieure des Sciences Agronomiques. 185PP.
  5. Bambara D., & Tiemtoré J. 2008. Efficacité de *Hyptis spicigera* Lam., *Azadirachta indica* A. Juss. et *Euphorbia balsamifera* Ait. sur le niébé *Vigna unguiculata* L. Walp. *Tropicultura*, 26 (1): 53-55.
  6. Biocalodania, 2016. Fiche technique Bio-pesticides n°1: Papayer (*Carica papaya*). <http://www.biocalodonia.nc/>
  7. Cavet R., Barriuso C., Benoit PP., & Coquet P. 2005. Les pesticides dans le sol : Conséquences agronomiques et environnementales. *Editions France Agricole*. PP. 21-64 ; 481-501.
  8. Chattopadhyay R. R., Sakar S.K., Ganguly S., & Banerjee R. N. 1992. Active effects of *Azadirachta indica* leaves on some biochemical constituent of blood in rats. *Science & Culture* 58, 39-40.
  9. Gbénou P., Appolinaire A., Koffi D.M.H., & Sèdo S.E.B. 2021, Influence des doses de bouse de vaches sur la croissance et la production de la grande morelle (*Solanum marcarpon* L.) dans les conditions agroécologiques de Kakanitchoé, commune d'Adjohoun au Bénin, *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 4(1), 71-77
  10. Gnago J.A., Mathias D., Thérèse A.A., Ibrahim K.F., & Aude G.K. 2010. Efficacité des extraits de neem (*Azadirachta indica*) et de papayer (*Carica papaya*) dans la lutte contre les insectes ravageurs du gombo (*Abelmoschus esculentus*) et du chou (*Brassica oleracea*) en Côte d'Ivoire, *International Journal of Biological and Chemical Science*, 4(4) : 953-966
  11. Goudoum A. 2010. Impact des huiles essentielles sur le potentiel technologique et nutritionnel des grains et farine de maïs au cours du stockage. Thèse de Doctorat, Université de Ngaoundéré, 158 p.

12. Issoufou O.H., Boubacar S., Adam T., & Boubacar Y.2017. Identification des insectes, parasites et évaluation économique de leurs pertes en graines sur les variétés améliorées et locale de niébé en milieu paysan à Karma (Niger). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11: 694-706.
13. Joelle T.M., Pierre A., Maurille E., Ouorou K.D.K., & Manuele Tamò. 2015. Efficacité comparée des insecticides de natures différentes dans la gestion des insectes ravageurs du niébé au Centre du Bénin. *J. Appl. Biosci.* <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v84i1.1>
14. Kouninki H. 2007. Etude des potentialités d'utilisation d'huiles essentielles pour le contrôle de deux insectes ravageurs des grains *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) et *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : Curculionidae) au Nord Cameroun. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences, Université Catholique de Louvain (Belgique), 286p.
15. Maimouna A.H., Ibrahim B., Sitou L., Manuele T., Laouali A., Saadou M., & Barry P.2019. Essai comparatif de l'utilisation des extraits du Neem et du virus entomopathogène MaviNPV dans la gestion des insectes ravageurs du niébé en milieu paysan au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i2.30>
16. Maina U.M., Sastawa B.M., & Biu B.M. 2014. Evaluation of cultivars and insecticides on insect pests and grain loss of rainfed cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) at Baga, Lake Chad shore area of Nigeria. *Journal of Entomology and Nematology*, 6(11):161-168. DOI: <https://doi.org/10.5897/JEN2014.0109>
17. Mondedji A.D. 2010. Potentiel d'utilisation d'extraits de feuilles de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) et de papayer (*Carica papaya* L.) dans le contrôle des insectes ravageurs du chou (*Brassica oleracea* L.) en zones urbaines et périurbaines au sud du Togo. Thèse de doctorat, Université de Lomé, Togo, 195p
18. N'gbesso M.F.P., Zohouri G.P., Fondio L., Djidji A.H., & Konate D. 2013. Etude des caractéristiques de croissance et de l'état sanitaire de six variétés améliorées de niébé [*Vigna unguiculata* (L)] en zone centrale de Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(2) : 457-467. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i2.4>
19. Ognalaga M., & Itsoma E. 2014. Effet de *Chromolaena odorata* et de *Leucaena leucocephala* sur la croissance et la production de l'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Agronomie Africaine* 26:1- 88.
20. Ognalaga M., Daglih M.M., Samson D.M.M., & Paul O.O. 2017. Effet de la bouse de vaches, du NPK 15 15 15 et de l'urée à 46% sur la croissance et la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz

- var 0018) au Sud-Est du Gabon (Franceville). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2017. Vol.31, Issue 3: 5063-5073
21. Omoigui L.O., Ajeigbe H.A., Akinwale R.O., Timko M.P., Oyekunle M., & Bello L.L. 2017. Performance of cowpea varieties under *Striga gesnerioides* (Willd.) Vatke infestation using biplot analysis. *Euphytica*, 213(11): 244. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-017-2034-x>
  22. Ousséina A.Z., Ibrahim B., Laouali A., Manuele T., & Barry R.P. 2019. Les contraintes entomologiques de la culture du niébé et leur mode de gestion par les producteurs dans les régions de Maradi et Zinder au Niger, *International Journal of Biologique and Chemical Science*, 13 : 1286-1299.
  23. Oyewale R.O., & Bamaiyi L.J. 2013. Management of Cowpea Insect Pests. *Scholars Academic Journal of Biosciences*, 1(5): 217-226. <https://pdfs.semanticscholar.org/76bc/db8ddbfd4a68813349011e77cf8f3e532c1a>
  24. Philogène B.J.R., Regnault-Roger C., & Vincent C. 2003. Produits phytosanitaires insecticides d'origine végétale: promesses d'hier et d'aujourd'hui. In *Biopesticides d'Origine Végétale*, Lavoisier TEC & DOC : Paris ; 1-15
  25. Rabe M. M., Baoua I. B., L. Sitou & AMADOU L. 2017, Champ école paysan, une approche participative pour l'amélioration du rendement du niébé : résultats d'expériences pilotes conduites dans les régions de Maradi et Zinder au Niger, *Agronomie Africaine*, 29 (2) (2017) 1 -9
  26. Rabo Y., Abdou M.A., Abdou L., & Mahamane A. 2021. Effets comparés de quelques biopesticides et d'un pesticide chimique (cyperméthrine 10 EC) sur les insectes ravageurs et maladies parasitaires du Niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp (Fabaceae). *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*. ISSN: 2028-991X
  27. Shannag H.S., Capinera J.L., & Freihat N.M. 2014. Efficacy of different neem-based biopesticides against green peach aphid, *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 2(2): 061-068.
  28. Taffouo V.D., Ndongo D.J.E., Nguelemani M.P., Eyambé Y.M., Tayou R.F., & Akoa A. 2008. Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Journal of Applied Biosciences*, 12: 623 – 632.