

EFFET DES BIOPESTICIDES RATIONNELS : EXTRAITS DES PLANTES SUR LA PRODUCTION ET LES INSECTES MAJEURS DE L'AUBERGINE AFRICAINE (*SOLANUM AETHIOPICUM*) DANS LES CONDITIONS AGRO-BIO-ECOLOGIQUES DE L'IPR/IFRA DE KATIBOUGOU.

Biton TRAORE, Seydou DIALLO, Lanfia SAMAKE, Samba M. SISSOKO, Laya KANSAYE

Institut Polyclinique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou.

RESUME

Cette étude s'inscrit dans une démarche de valorisation des plantes locales à propriétés pesticides, en proposant une alternative écologique à la lutte chimique. L'objectif principal est d'améliorer la protection phytosanitaire et la production durable de l'aubergine africaine (*Solanum aethiopicum* L.), à travers l'usage d'extraits aqueux de plantes à propriété pesticide.

Le dispositif utilisé pour la conduite de l'étude est un bloc de Fisher avec cinq répétitions. Le facteur étudié est l'effet de deux extraits aqueux de plantes sur la culture de l'aubergine africaine variété Mékétan. Les extraits testés TAHL (*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité, traitement T1) et TACL (*Azadirachta indica* + *Cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité, traitement T2) ont été obtenus par macération. Le rendement maximum a été obtenu avec le traitement TAHL (2,355 t/ha), supérieur à celui du TACL (2,085 t/ha) et du témoin T0 (1,995 t/ha). Sur le plan entomologique, trois espèces d'insectes phytophages majeurs ont été identifiées : *Empoasca facialis*, *Bemisia tabaci* et *Selepa dolcis*. Le pourcentage d'*E. facialis* étaient les plus élevées dans le témoin (51%), mais réduites dans les traitements T1 (26%) et T2 (23%). De même, pour *B. tabaci*, les pourcentages étaient 51% dans le témoin, puis 28% et 21% dans T1 et T2 respectivement. Concernant *S. dolcis*, le témoin T0 comptait 76% d'individus contre seulement 12% dans chacun des deux traitements. Ces résultats peuvent confirmer un effet réducteur des extraits de plantes sur les ravageurs rencontrés.

Mots clés : Aubergine, Extraits aqueux de plante, insectes, Mali, production durable.

ABSTRACT

This study is part of an approach to promoting local plants with pesticidal properties, by offering an ecological alternative to chemical control. The main objective is to improve plant protection and sustainable production of African eggplant (*Solanum aethiopicum* L.) through the use of aqueous plant extracts with pesticidal properties.

The design used for the study was a Fisher block with five replicates. The effect of two aqueous plant extracts on the cultivation of African eggplant, Mékétan variety. The tested extracts, TAHL (*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + shea butter, treatment T1) and TACL (*Azadirachta indica* + *Cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + shea butter, treatment T2), were obtained by maceration. The maximum yield was obtained with the TAHL treatment (2.355 t/ha), higher than that of the TACL (2.085 t/ha) and the T0 control (1.995 t/ha). From an entomological perspective, three major phytophagous insect species were identified: *Empoasca facialis*, *Bemisia tabaci*, and *Selepa dolcis*. The percentage of *E. facialis* was highest in the control (51%), but reduced in the T1 (26%) and T2 (23%) treatments. Similarly, for *B. tabaci*, the percentages were 51% in the control, then 28% and 21% in T1 and T2, respectively. Regarding *S. dolcis*, the T0 control had 76% of individuals compared to only 12% in each of the two treatments. These results may confirm a reducing effect of plant extracts on the pests encountered.

Keywords : Eggplant, aqueous plant extracts, insects, Mali, sustainable production.

INTRODUCTION

De nos jours, l'agriculture malienne s'est diversifiée avec l'intensification des cultures maraîchères dans les zones rurales et périurbaines. Parmi ces cultures, l'aubergine occupe une place importante dans le secteur. L'aubergine africaine est l'un des légumes-fruits les plus couramment cultivés et consommés en Afrique tropicale. Elle se classe probablement au troisième rang en termes de quantité et de valeur, après la tomate et l'oignon, et avant le gombo (Grubben et Denton 2004). Ses fruits, généralement consommés cuits sont appréciés pour leur saveur amère, légèrement sucrée ou fortement parfumée et sont employés comme légumes ou condiments.

Cependant, sa production en Afrique de l'ouest, comme le cas au Mali est fortement impactée par des bioagresseurs qui constituent la principale contrainte en raison des pertes de récoltes (Kanda et al. 2014 ; Mondedji et al. 2015). Parmi ces bio-agresseurs, les arthropodes (insectes et acariens) causent des dommages économiquement importants sur la culture et sur de nombreuses cultures maraîchères (James et al. 2010 ; Sæthre et al. 2011).

Ainsi, pour améliorer les rendements et répondre à une demande croissante, le recours aux pesticides de synthèse est presque systématique chez les producteurs (Kanda et al. 2013);(Mondedji et al. 2015). Pourtant, leurs effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement, ainsi que la résistance développée par les bioagresseurs, ont été démontrés (Le Bars et al. 2022 ; Hayo 1997 ; Brévault et al. 2003). La combinaison de pratiques agricoles alternatives telles que la rotation des cultures, la protection physique par filets anti-insectes, ou l'utilisation de plantes à effet répulsif ou destructeur pourrait constituer une stratégie efficace pour réduire significativement la pression des bio-agresseurs.

Face aux menaces pesant sur une production durable et une consommation saine, plusieurs institutions de recherche s'intéressent à l'étude des biopesticides, aux ennemis naturels des ravageurs, et aux extraits de plantes comme alternatives viables aux pesticides chimiques. En Afrique, de nombreuses plantes sont reconnues pour leurs propriétés biocides (toxiques, répulsives, anti-appétentes) contre une large gamme de bio-agresseurs (Boni et al. 2017).

De nombreuses études scientifiques menées à travers le monde se sont intéressées aux effets antiparasitaires des extraits de graines de neem. Ces recherches ont mis en évidence leur efficacité dans la lutte contre plus de 400 espèces d'arthropodes, de nématodes nuisibles, ainsi que diverses maladies des plantes, comme l'atteste (Bruno 2019)

Par ailleurs, une étude a montré que les extraits des feuilles de *Cassia nigricans* nommé en bambara baki ou gweniba, contiennent des composés bioactifs, notamment l'émodyne, qui a une forte activité insecticide. L'émodyne a démontré une toxicité élevée contre *Sitophilus*

zeamais, un insecte nuisible des stocks de céréales, avec un LC50 (concentration létale pour 50% des insectes) de 5 mg/mL, ce qui est supérieur aux extraits bruts d'hexane, d'acétone et de méthanol issus des feuilles (Fadimatou et al. 2024). *Leptadenia hastata*, appelé en bambara zôgniè ou Só gnugu, est utilisée en formulation d'extraits de plantes grâce à ses propriétés émulsifiantes adhésives et le beurre de karité comme substance adhésive ((Coulibaly et al. 2019).

Cependant, au Mali, force est de constater que l'expérimentation et la promotion des pesticides à base de plantes locales au Mali reste très limitée. Ainsi pour contribuer à la réduction de l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse et promouvoir les extraits aqueux des plantes pesticides, dans la gestion des ravageurs de l'aubergine africaine (*Solanum aethiopicum*) cette étude a été initiée et conduite dans les parcelles d'expérimentations de l'IPR/IFRA de Katibougou.

I. METHODOLOGIE

1. Site de l'essai

L'essai a été conduit en plein champ dans le domaine de l'IPR/IFRA de Katibougou, situé au 12°56' de latitude Nord, 7°37' de longitude Ouest, à 326 m d'altitude. Le sol est de type ferrugineux tropical lessivé, à texture limoneuse, caractérisé par une faible teneur en éléments nutritifs. Le précédent cultural sur la parcelle de l'essai était du maïs. L'essai a été réalisé dans des conditions agroécologiques strictes, sur une parcelle qui n'a pas reçu d'engrais minéral ni de produits phytosanitaires de synthèse depuis plus de 20 ans.

2. Matériel végétal

L'aubergine Meketan, originaire d'Éthiopie, est une variété prisée pour sa saveur riche, légèrement amère, saine, riche en fibres, vitamines et minéraux, mais faible en calories (@FranckTerras 2023). Cette variété produit des plants vigoureux offrant une abondance de fruit en baie, fortement côtelés, aplatis et d'environ 10 cm de diamètre, pèsent jusqu'à 200 grammes avec un rendement moyen de 10 à 15 t/ha et changent de couleur du blanc crème/vert pâle au jaune, puis au rouge vif à maturité (La Boîte à Graines 2025). La culture dure 50 à 60 jours du repiquage à la récolte, et cette variété est tolérante aux acariens (La Boîte à Graines 2025; super-meketan-fr-cr-2023).

Les graines d'*Azadirachta indica* (cangarajè ou Soumayadjirini en bambara), ainsi que les organes végétatifs de *Hyptis spicigera* (bénéfi en bambara), *Cassia nigricans*, *Leptadenia hastata* et le beurre de karité ont été utilisés pour préparation des extraits.

3. Matériel fertilisant

Du fumier de ferme bien décomposé a été apporté à la dose de 10 t/ha, soit 20 kg par bloc. Cet apport a été unique, et la parcelle n'a bénéficié d'aucun apport supplémentaire, qu'il soit minéral ou organique, jusqu'à la fin du cycle de la culture.

4. Préparation des extraits de plante

Les formulations ont été préparées à partir de poudre de graines d'*Azadirachta indica*, ainsi que d'organes végétatifs de *Hyptis spicigera*, *Cassia nigricans* et *Leptadenia hastata*, tous préalablement séchés à l'ombre dans un endroit aéré et sec. Ces organes végétatifs ont été pilés puis réduits en poudre.

La poudre de la graine d'*Azadirachta indica* a été macérée dans de l'eau, à raison de 500 g pour 5 litres, puis laissée reposer pendant 24 heures. La solution aqueuse obtenue a été ensuite répartie dans deux bidons de 2,5 litres chacun. À chacun de ces bidons, on a ajouté soit 250 g de poudre de *Cassia nigricans*, soit 250 g de poudre de *Hyptis spicigera*. Le mélange a été agité à l'aide d'une spatule en bois, puis laissé en macération pendant 24 heures supplémentaires.

Avant la filtration finale, 100 g de broyat de *Leptadenia hastata* ont été ajoutés dans chaque contenant, bien agités pendant quelques minutes, puis laissés à reposer pendant 12 heures. Ensuite, 100 ml de beurre de karité fondu ont été incorporés au filtrat, et le mélange a été soigneusement malaxé.

Au terme de ce processus, deux produits ont été obtenus :

- **Produit 1 ou TAHL** : poudre de graine d'*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;
- **Produit 2 ou TACL** : poudre de graine d'*Azadirachta indica* + *Cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité.

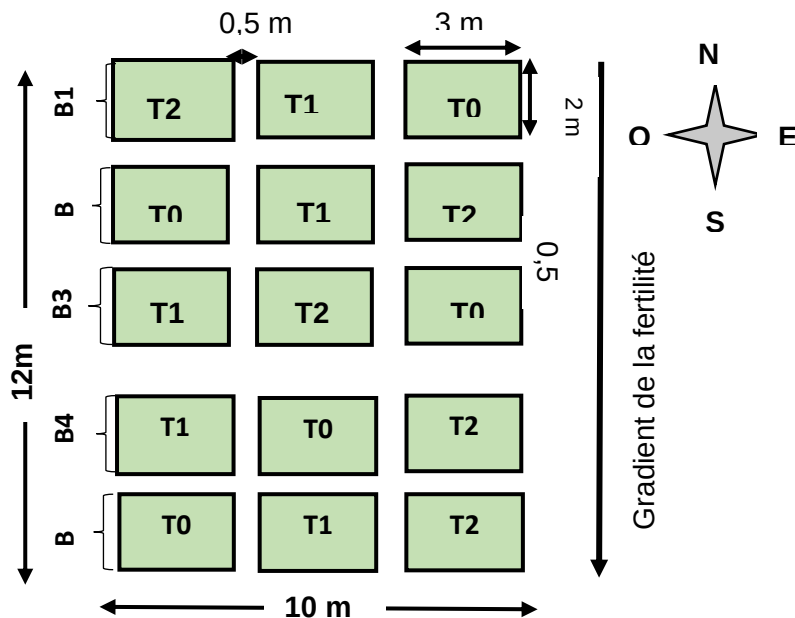
La dose d'utilisation des extraits a été fixée à 10 L/ha, avec une dilution réalisée à raison de 2 litres d'extrait pour 8 litres d'eau par hectare

5. Dispositif expérimental

Un dispositif en blocs de Fisher à cinq répétitions a été mis en place pour cette étude. Dans chaque répétition (bloc) d'une superficie de 18 m² (9 m × 2 m), trois parcelles élémentaires de 3 m de long sur 2 m de large, soit 6 m² chacune, sont attribuées. Une allée de 0,5 m est maintenue entre les parcelles élémentaires. L'essai comprenait ainsi 15 parcelles élémentaires correspondant aux trois traitements.

Les différents traitements sont :

- T0 : Témoin blanc
- T1 : parcelle traitée avec le produit 1 (*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité) (TAHL)
- T2 : parcelle traitée avec le produit 2 (*Azadirachta indica* + *Cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité) (TACL)



Graphique n° 01 : plan de masse de l'essai Veuillez citer ce graphique dans le texte en utilisant le mot graphique, au moins une fois

Un seul facteur a fait l'objet de l'étude, les extraits aqueux des plantes prises à deux niveaux de variation et le témoin sans extrait.

6. Conduite de l'essai

La mise en place de l'essai a débuté le 12 octobre 2022 par la confection d'une planche de dimensions 3 m x 2 m, destinée à l'installation de la pépinière. Avant le semis, la planche a été désinfectée à l'aide de 200 g de poudre de graine d'*Azadirachta indica*, ainsi que 3 kg de fumure organique utilisée comme fumure de fond. Un arrosage régulier a été effectué après le semis afin d'assurer une bonne levée des plantules.

Après la germination, les plantules sont restées 29 jours en pépinière, du 12 octobre au 9 novembre 2022, avant d'être repiquées en plein champ sur une parcelle d'essai. Le repiquage a été effectué manuellement, à raison d'un plant par poquet, avec des espacements de 40 cm entre les plants et 60 cm entre les lignes. Les plants morts ont été remplacés au fur et à mesure, jusqu'à la reprise complète de tous les plants. L'entretien des parcelles consistait en des sarclages réalisés tous les 15 jours, ainsi que des désherbages manuels effectués à la demande. L'approvisionnement en eau des plants était assuré par un système d'irrigation gravitaire

pendant toute la durée de l'essai. Les récoltes ont été organisées de manière échelonnée. Il est impératif de signaler que, lors de la conduite de cette étude, plusieurs difficultés ont été rencontrées, parmi lesquelles : les attaques de rongeurs et d'oiseaux, ainsi que la pénurie d'eau due au système d'irrigation en place.

7. Collecte de données

La collecte des données a porté sur les composantes du rendement et sur les paramètres entomologiques.

7.1. Composantes du rendement

Après la matérialisation des quatre plants choisis au hasard dans chaque unité expérimentale, ces plants ont subi, de façon séquentielle, les opérations de récolte. Les fruits séparés des plants ont été comptés afin de déterminer le nombre moyen, le poids moyen des fruits par plants et le poids brut de la récolte pour chaque traitement. Les poids bruts obtenus par traitement (surface utile) ont ensuite été extrapolés à l'hectare pour déterminer le rendement moyen. La récolte étant échelonnée, le comptage et la pesée des fruits ont été effectués au fur et à mesure des récoltes. La collecte des données a porté sur l'ensemble des plants de la surface utile, à l'exception des plantes des lignes de bordure, par traitement et par bloc.

7.2. Observations entomologiques

Les observations entomologiques ont débuté 18 jours après le repiquage (du 27 décembre 2022 au 8 janvier 2023) et ont été réalisées une fois par semaine entre 6 h 30 et 8 h 00. Au cours de ces observations, diverses catégories d'insectes ont été répertoriées, en déterminant leur nombre par plant, ainsi que leur ordre, famille, genre et espèce, ainsi que la localisation des dégâts sur les organes de la plante, du sommet au collet, en passant par tous les organes végétatifs. Ces observations ont été réalisées sur les 4 plants dans les carrés d'observation. Les insectes qui n'ont pas pu être déterminés sur le terrain ont été amenés au laboratoire pour identification, à l'aide d'une loupe binoculaire et des différentes clés de détermination des insectes. Au total, 7 observations ont été effectuées. La collecte des données a été effectuée à l'aide de fiches d'observation.

8. Traitement et analyse des données

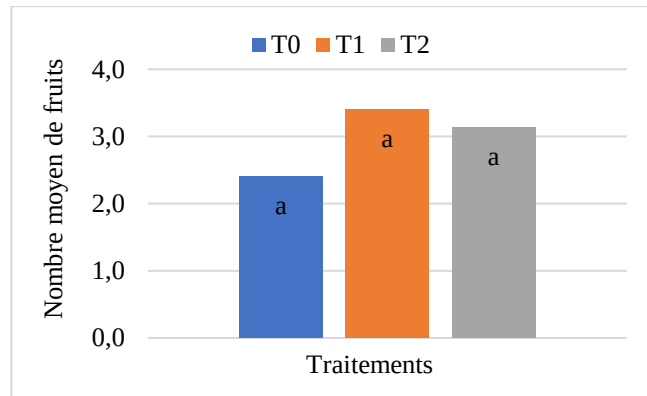
Les tableaux et graphiques ont été réalisés avec le logiciel EXCEL. Le logiciel GenStat (12^e édition) a été utilisé pour l'analyse statistique des données, avec l'application du test de Newman et Keuls au seuil de 5% pour la comparaison des moyennes des différents paramètres observés.

II. RESULTATS

1. Effets des extraits aqueux de plante sur les composantes du rendement

1.1. Nombre moyen des fruits par plants

Graphique n°02 : nombre moyen des fruits par plants Veuillez citer ce graphique dans le texte en utilisant le mot graphique



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

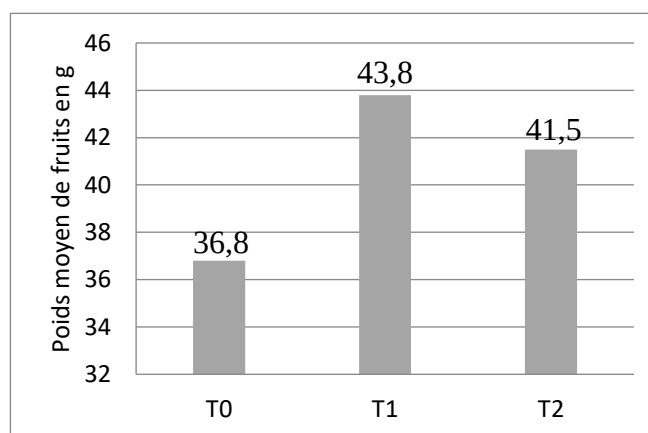
T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T0 : témoin

Les plants soumis au traitement T1 ont enregistré le nombre moyen de fruits le plus élevé, soit 3,4 fruits par plant, suivis du traitement T2 avec une moyenne de 3,13 fruits par plant. En revanche, le traitement T0 a donné le nombre moyen le plus faible, avec 2,4 fruits par plant. L'analyse de variance n'a pas montré de différence significative entre les traitements ($P > 0,05$, au seuil $\alpha = 0,05$).

1.2. Poids moyen d'un fruit par plant

Graphique n°03 : poids moyen d'un fruit/plant Veuillez citer ce graphique dans le texte en utilisant le mot graphique



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

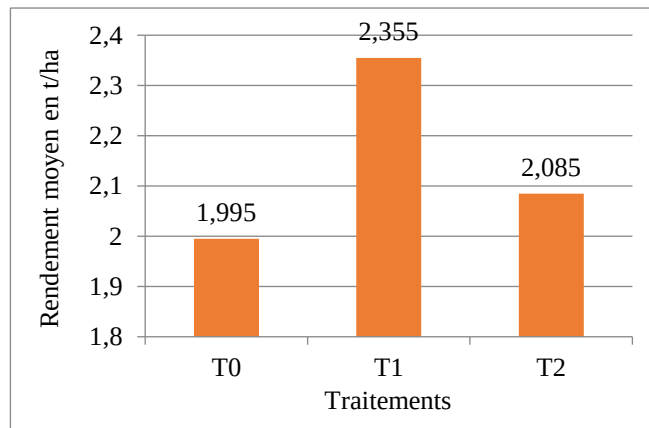
T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T0 : témoin

Le poids moyen des fruits du traitement T1 est le plus élevé, avec 43,8 g, suivi du traitement T2 avec 41,5 g. Le traitement T0 présente le poids moyen le plus faible, soit 36,8 g. L'analyse de variance a montré une différence non significative entre les traitements ($P > 0,05$ au seuil $\alpha = 0,05$).

1.3. Rendement des plants en t/ha

Graphique n°04 : Rendement en tonne par hectare (t/ha)



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

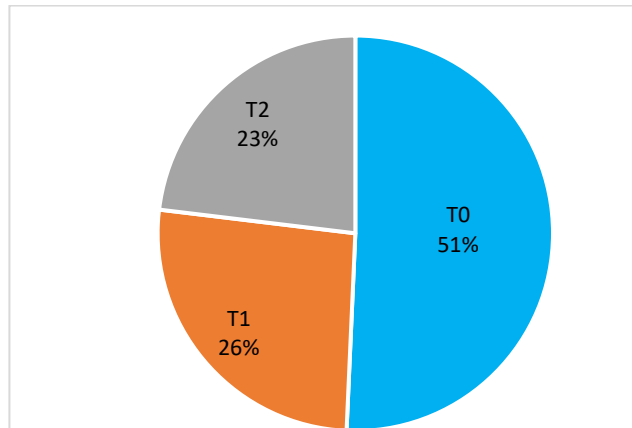
T0 : témoin

Il ressort de ce graphique n°04 que le traitement T1 donne le plus grand rendement, soit 2,355 t/ha, suivi du traitement T2 avec 2,085 t/ha. Le traitement T0 a obtenu le plus petit rendement, soit 1,995 t/ha. L'analyse de variance n'a montré statistiquement aucune différence significative entre les différents traitements ($P > 0,05$ au seuil $\alpha = 0,05$).

2. Influence des extraits de plante sur l'évolution des populations des ravageurs rencontrés

2.1. Evolution de populations des *Empoasca facialis*

Graphique n°05 : évolution des populations des *Empoasca facialis* Veuillez citer ce graphique dans le texte en utilisant le mot graphique



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

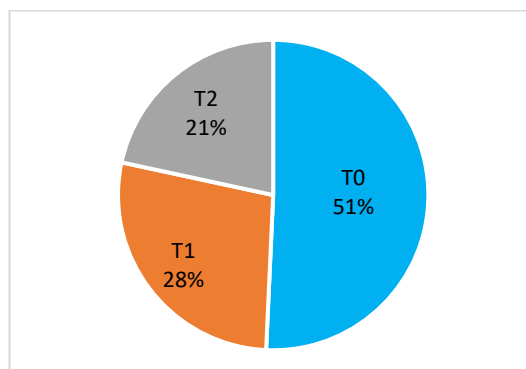
T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T0 : témoin

La situation évolutive de ce ravageur, selon l'analyse des données, n'a pas révélé de différence notable entre les deux formulations d'extraits de plantes. L'évaluation des populations du ravageur montre une répartition significative entre les traitements T0, T1 et T2, avec des pourcentages respectifs de 51%, 26% et 23% d'individus. En se basant sur ces données, nous pouvons en déduire que les deux formulations ont été efficaces contre *E. facialis* dans les conditions de cette étude.

2.2. Evolution de populations des *Bemisia tabaci*

Graphique n°06 : Evolution de populations des *Bemisia tabaci* Veuillez citer ce graphique dans le texte en utilisant le mot graphique



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

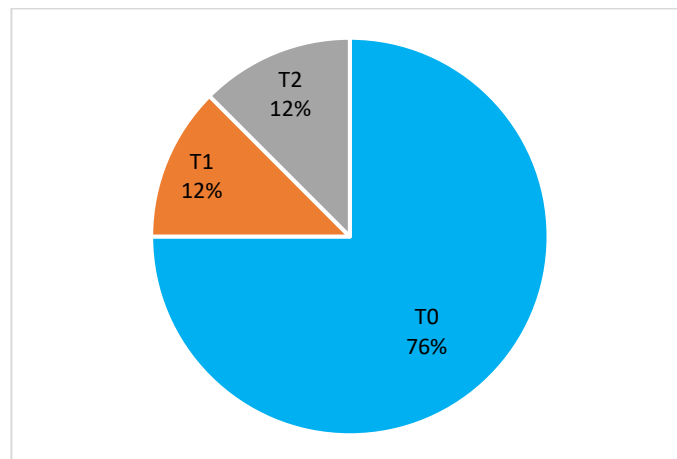
T0 : témoin

L'analyse de variance a permis de classer l'évolution du taux d'insectes présents dans les parcelles selon les traitements. Les pourcentages d'insectes présents dans les parcelles des traitements T0, T1 et T2 sont respectivement de 51%, 28% et 21%.

Ces données indiquent que le taux de présence de *B. tabaci* était plus élevé dans les parcelles témoins, ce qui pourrait confirmer l'efficacité des deux formulations utilisées pour la couverture phytosanitaire. Il convient de souligner que le produit T2, à base d'*Azadirachta indica*, *Cassia nigricans* et *Leptadenia hastata*, a légèrement mieux contrôlé ce ravageur que la formulation T1 (*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata*).

2.3. Evolution de populations des *Selepa doliceis*

Graphique n°07 : Evolution de populations des *Selepa doliceis*



Source : Biton Traoré, 2023

T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T2 : *Azadirachta indica* + *cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité ;

T0 : témoin

L'analyse de variance, avec $P > 0,05$ au seuil $\alpha = 0,05$, a permis de classer les traitements selon le taux de présence de *S. doliceis* sur les parcelles. Il ressort de cette analyse une situation identique dans l'évolution des populations du ravageur entre les traitements T1 et T2, qui ont abrité chacun 12% d'individus, contrairement à T0 qui a enregistré 76% d'individus. En se

référant aux résultats de l'analyse, il est important de souligner que les extraits aqueux des plantes ont également manifesté un effet réducteur sur les populations de *S. dolcis*.

III. DISCUSSION

La présente étude avait pour objectif de tester l'effet biocide des extraits aqueux de formulations TAHL (T1 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Lepdadenia hastata* + beurre de karité) et TACL (T2 : *Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Lepdadenia hastata* + beurre de karité) sur la production et sur les principaux ravageurs de l'aubergine africaine.

Les analyses des données ont montré que le rendement maximum a été enregistré avec le traitement 1 ou TAHL (2,355 t/ha) suivi du T2 ou TACL (2,085 t/ha) qui sont supérieurs à celui du témoin T0 (1,995 t/ha). Il est caractéristiquement remarquable que ces informations ne soient pas conformes à celles de la fiche technique de la variété. Cela peut s'expliquer par l'attaque importante des rongeurs et des oiseaux sur les fruits non mûrs ainsi que par les longues périodes de sécheresse engendrées par des perturbations dans le système d'irrigation en place. Ces éléments constituent d'ailleurs les principales difficultés rencontrées lors de la conduite de cette étude.

Les mesures de cette étude montrent arithmétiquement une différence de rendement cependant, statistiquement ne prouvent pas de différence significative entre les traitements. Cette situation similaire avait été remarquée par (Kansaye et al. 2020) avec deux formulations (F1 et F2) d'extrait aqueux sur deux variétés d'haricot vert à savoir : *Cora* et *Alyze* dont respectivement les traitements sont statistiquement égaux avec un rendement moyen de 15,29 t/ha et de 10,35 t/ha.

La conduite de cette étude a permis d'identifier la présence de trois ravageurs majeurs, notamment *Empoasca facialis*, *Bemisia tabaci* et *Selepa dolcis*, sur la plante de l'aubergine africaine dans la localité du site d'essai. (Tendeng et al. 2017) dans leur étude sur l'actualisation des entomofaunes des cultures maraîchères de Base Casamance au Sénégal, signalent la présence de *Selepa dolcis* sur la liste des insectes phytophages inféodés à l'aubergine locale. Selon les résultats de l'enquête réalisée auprès des producteurs par (Boinahadji et Kebe 2020) dans la zone des Niayes, la tomate, l'aubergine et le poivron sont des cultures qui présentent une diversité d'insectes ravageurs, parmi lesquels on peut citer *Bemisia tabaci* (mouche blanche) et des cicadelles comme insectes ravageurs de l'aubergine locale.

Les populations en termes de pourcentage des insectes ont été plus importantes au niveau du traitement témoin que dans les parcelles ayant bénéficié du traitement avec des extraits de

plantes. Ce résultat peut être comparé à ceux de (Coulibaly et al. 2019) dont les études réalisées sur le cotonnier ont montré un faible cumul des populations de *Bemisia tabaci* sous traitements à base de la combinaison des extraits de plantes de Neem+ Cassia+ Calotropis+Adhésif, (N+CAS+CAL+Ad), soit 48,25 contre 89,25 individus/plant pour le témoin.

Ces résultats confirment l'idée de (Kansaye et al. 2020) qui atteste que les extraits de plantes peuvent constituer une solution alternative en production maraîchère, contribuant à la préservation de la santé des populations et de l'environnement. L'auteur a également confirmé l'efficacité de deux formulations naturelles constituées des gousses de *Parkia biblobosa* (Park), de l'appareil végétatif de *Leptadenia hastata* (Lep), de *Cassia nigricans* (Ca), des gousses de *Moringa oleifera* (Mor), des rameaux et feuilles de *Securinega virosa* (Sec), ainsi que des adhésifs constitués de beurre de karité (Bk) et d'huile de *Carapa procera* (Koby) (Ca). Ces formulations, F1 : Park + Mor + Ca + Lep + Koby + Bk et F2 : Park + Sec + Ca + Lep + Koby + Bk, ont donné des pourcentages d'efficacité satisfaisants compris entre 64 et 96% sur les ravageurs du haricot vert rencontrés lors de ses études.

Selon (Kansaye et al. 2022) dans une étude comparant les extraits de plantes aux insecticides classiques (Lambda et Rapax) contre les ravageurs de la tomate, il a été démontré que les extraits de plantes présentent des pourcentages d'efficacité variables, compris entre 57,54% et 72,62%, contre 54,32% et 66,67% pour le Lambda et 50% à 58,33% pour le Rapax, face à *Bemisia tabaci*.

Les résultats de cette étude corroborent également les propos de (Garba et al. 2017) qui ont prouvé que le broyat de feuilles fraîches d'*Azadirachta indica* était plus efficace dans le contrôle des chenilles de *Tuta absoluta* sur les variétés de tomate introduites au Niger.

L'effet réducteur des extraits testés peut également être confirmé par les résultats de l'étude de (Keïta et al. 2023) qui obtient une mortalité moyenne de 72,6% chez les adultes de *Bactrocera dorsalis* et de 70,3% chez *Ceratitis. cosyra*, induite par les extraits des feuilles de *Cassia nigricans*, puis une mortalité moyenne de 100% chez *B. dorsalis* et de 93,3% chez *C. cosyra*, provoquée par l'huile extraite des graines d'*A. indica*.

CONCLUSION

Au terme de cette étude sur l'effet des extraits de plantes sur la production de l'aubergine africaine (*Solanum aethiopicum*) dans les conditions agro-bio-écologiques de l'IPR/IFRA de Katibougou, les résultats révèlent que les meilleurs rendements ont été obtenus dans les parcelles traitées avec T1 et T2, respectivement avec des valeurs moyennes de 2,355 t/ha et 2,085 t/ha. Les insectes nuisibles les plus fréquents dans la parcelle d'essai étaient *Empoasca fasialis*, *Bemisia tabaci* et *Selepa dolicis*. La densité des populations d'insectes phytophages était plus élevée dans les parcelles témoins que dans celles soumises aux traitements avec extraits de plantes.

Une réduction significative des populations d'*Empoasca fasialis*, *Bemisia tabaci* et *Selepa dolicis* a été observée dans les traitements T1 ou TAHL (*Azadirachta indica* + *Hyptis spicigera* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité) et T2 ou TACL (*Azadirachta indica* + *Cassia nigricans* + *Leptadenia hastata* + beurre de karité, traitement T2)

Au regard des résultats sur l'évolution des insectes nuisibles, l'usage des extraits de plantes pourrait constituer une alternative locale efficace pour réduire l'utilisation des pesticides de synthèse, contribuant ainsi à une consommation plus saine et à la protection de l'écosystème.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDOURAHMAN Fadimatou, HACENE Faiza Boukli, GHALEM Meriem, NOUMI Guy Bertrand, MOMENI Jean, MBAIDANEM Le-Ndiman, et GHALEM Said,, 2024, « Insecticidal and Bactericidal Activities of *Cassia nigricans* Vahl and Molecular Docking Analysis of Insect Acetylcholinesterase ». *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol 21, n°6, pp. 520-27. doi:10.4274/tjps.galenos.2025.34734. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11730010/>, (Consulté le 01 août 2025).
- ADANGO Etienne, ALEXIS Onzo, et WILSON Daoudou COG. 2020. « Evaluation De L'activité Acaricide De Quelques Biopesticides Sur L'acarien Tarsonème, Polyphagotarsonemus Latus Banks (Acar: Tarsonemidae) Infestant L'aubergine Gboma (*Solanum Macrocarpon* L.) Au Sud-Bénin ». *EUROPEAN SCIENTIFIC JOURNAL*, vol 16, n°15, pp. 442-63. <https://www.academia.edu/download/106127861/13093.pdf> (Consulté le 18 décembre 2025).
- BOINAHADJI, Ahamada Karihila, et KEBE Babacar. 2020. « Rapport d'enquête sur la reconnaissance et la gestion des insectes ravageurs des cultures maraîchères par les producteurs de la zone des niayes ». *ResearchGate*. 20 p. https://www.researchgate.net/publication/344273991_Rapport_d'enquete_sur_la_reco

- naissance_et_la_gestion_des_insectes_ravageurs_des_cultures_maraicheres_par_les_producteurs_de_la_zone_des_Niayes (Consulté le 03 août 2025).
- BRÉVAULT Thierry, BEYO Jacques, NIBOUCHE Samuel et VAISSAYRE Maurice, 2003. « La résistance des insectes aux insecticides : problématique et enjeux en Afrique centrale ». In *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis.*, éd. Jean-Yves Jamin, L. Seiny Boukar, et Christian Floret. Garoua, Cameroon: Cirad - Prasac, 6 p. <https://hal.science/hal-00142447> (Consulté 1 août 2025).
- COULIBALY, Amadou K., KANSAYE Laya, DIALLO Seydou, SANOGO Brehima Lamine, DIALLO Lamine, et POUDIOUGOU Brehima, 2019. « Contribution à l'étude des arthropodes phytophages et entomophages du cotonnier biologique en saison sèche fraîche en zone soudano-sahélienne : cas de l'ipr/ifra de katibougou au mali ». *Revue Malienne de Science et de Technologie* n°22: pp. 59-71. <https://revues.ml/index.php/rmst/article/view/1399> (Consulté 1 août 2025).
- DIOUF Ndongo, NGOM Abdou Khadr, DIOUF Jules, MOUHAMED Abdou Salam Ali, DIOP Djibril, et NOBA Kandiora. 2022. « Effet de l'huile de neem et de la terre de diatomée sur la population de Aphis gossypii dans les parcelles de concombre dans la Zones des Niayes (Sénégal) ». *Journal of Applied Biosciences*, vol 171, n°1, pp. 17776-85. <https://www.ajol.info/index.php/jab/article/view/232598> (Consulté le 18 décembre 2025).
- GARBA, M, et al. 2017. « Utilisation des extraits aqueux de neem (azadirachta indica juss) dans la lutte contre la chenille mineuse de la tomate, tuta absoluta (de Meyrick, 1917) au Niger ». In, AFPP- 11^e conférence internationale sur les ravageurs et auxiliaires en agriculture montpellier – 25 et 26 octobre 2017 : 9 p. <https://www.csan-niger.com/wp-content/uploads/2017/12/Tuta-absoluta-Utilisation-Extraits-Aqueux-de-Neem.pdf>. (Consulté, 01 Août 2025).
- GRUBBEN, G. J. H., et DENTON, A. O, (éd). 2004. *Ressources végétales de l'Afrique tropicale*. Volume 2: Légumes, traduction de : plant resources of tropical africa 2. vegetables 2004, Fondation PROTA, Backhuys Publishers/ CTA, Wageningen & Leiden, Pays - Bas. 737 p. https://books.google.ru/books?id=O9D28_OaDJUC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (Consulté, 2 août 2025).
- JAMES B, ATCHA-AHOWÉ C, GODONOU I, BAIMEY H, et GOERGEN G. 2010. « Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : Guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest ». *reca-niger*: 120 p. https://reca-niger.org/IMG/pdf/Gestion_integree_des_nuisibles_maraichage_Guide_agents_vulgarisation_Afrique_Ouest.pdf (Consulté 1 août 2025).
- KANDA Madjouma, AKPAVI Sêmihinva, Kpérkouma Wala, Gbandi Djaneye Boundjou, et Koffi Akpagana. 2014. « Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo ». In, *International Journal of Biological and Chemical Sciences* vol 8, n°1, pp. 115-127 https://www.researchgate.net/publication/272337971_Diversite_des_especes_cultivees_et_contraintes_a_la_production_en_agriculture_maraichere_au_Togo (Consulté 01 août 2025).
- KANDA Madjouma et al., 2013. « Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo ». *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol 13, n°1, 17 p. doi:10.4000/vertigo.13456. <https://journals.openedition.org/vertigo/13456>, (consulté le 02 août 2025).
- KANSAYE Laya, SISSOKO Samba dit Mamoudou, DIALLO Seydou, KANSAYE Pinda, et COULIBALY Amadou Konotié, 2020. « Influence de l'application foliaire de deux biopesticides sur la dynamique des ravageurs du haricot vert (Phaseolus vulgaris) dans

- les conditions agroécologiques de Katibougou ». *Symposium malien sur les sciences appliquées (MSAS)*, vol 2 n°11, pp. 608-14. https://msasmali.org/wp-content/uploads/2025/02/MSAS2020_Actes_Volume_2.pdf (consulté le 02 août 2025).
- KANSAYE Laya, SISSOKO Samba dit Mamoudou, KANSAYE Aly, DIALLO Seydou, et COULIBALY Amadou K, 2022. « Evaluation de l'efficacité comparée des extraits de plantes et des pesticides de référence sur *Helicoverpa armigera* et *Bemisia tabaci* de la tomate ». *Société Malienne des Sciences Appliquées – 13e Conférence MSAS*, vol 2, n°13, pp. 126-14. https://msasmali.org/wp-content/uploads/2025/02/MSAS2022_Proceedings_Vol2_Web-1.pdf. (Consulté, 02 Août 2025)
- KEÏTA Y F et al. 2023. « Évaluation de l'efficacité de biopesticides dans la lutte contre les mouches des fruits (*Ceratitis cosyra* et *Bactrocera dorsalis*) au Mali ». *African Journal of Tropical Entomology Research*, vol 02, n°2, pp. 50-57. https://www.researchgate.net/publication/373249317_Evaluation_de_l'efficacite_de_biopesticides_dans_la_lutte_contre_les_mouches_des_fruits_Ceratitis_cosyra_et_Bactrocera_dorsalis_au_Mali (Consulté 2 août 2025).
- LE BARS Marjorie, SISSAKO Aliou, MONTGOLFIER Alban De, Yaya, SIDIBE DIARRA Abdourahamane, SAGARA Augustin, et KOITA Ousmane, 2022. « Usage des pesticides et impacts sur la santé des applicateurs en zone cotonnière du Mali ». *Cahiers Agricultures*, vol 31, n° 24 pp. 1-10, doi:10.1051/cagri/2022023 (consulté le 01 Août 2025).
- MONDEDJI Abba Déla, WOLALI Seth Nyamador, KOMINA Amevoin, RAZACK Adéoti, KETOH Guillaume Koffivi, et GLITHO Isabelle Adolé, 2015. « Analyse de Quelques Aspects Du Système de Production Légumière et Perception Des Producteurs de l'utilisation d'extraits Botaniques Dans La Gestion Des Insectes Ravageurs Des Cultures Maraîchères Au Sud Du Togo ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences, ResearchGate*, vol 9, n°1, pp. 98-107. doi:10.4314/ijbcs.v9i1.10. https://www.researchgate.net/publication/281214275_Analyse_de_quelques_aspects_du_systeme_de_production_legumiere_et_perception_des_produceurs_de_l'utilisation_d'extraits_botaniques_dans_la_gestion_des_insectes_ravageurs_des_cultures_maraicheres_au_S, (consulté, 01 Août 2025).
- POHE J., et AGNEROH, T. A. 2013. « L'huile des graines de neem, un fongicide alternatif à l'oxyde de cuivre dans la lutte contre la pourriture brune des cabosses de cacaoyer en Côte d'Ivoire ». *Journal of Applied Biosciences, ResearchGate*, vol 62, pp. 4644-4652. <https://www.ajol.info/index.php/jab/article/view/86147> (Consulté, 18 décembre 2025).
- SÆTHRE May-Guri, GODONOU I, HOFVANG T, TEPA-YOTTO G.T, et JAMES B. 2011. « Aphids and Their Natural Enemies in Vegetable Agroecosystems in Benin ». *International Journal of Tropical Insect Science*, vol 31, n°(1-2), pp. 103-117. doi:10.1017/S1742758411000191. https://www.researchgate.net/publication/231996961_Aphids_and_their_natural_enemies_in_vegetable_agroecosystems_in_Benin, (Consulté le 04 novembre 2025)).
- SOURA Hervé. 2024. « Evaluation of fruit production of six *Solanum* spp cultivars and identification of fungal diseases ». *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences, ResearchGate*, vol 15, n°1, pp. 047-059. doi:10.24214/jcbps.B.15.1. https://www.researchgate.net/profile/HerveSoura/publication/386573246_Evaluation_of_fruit_production_of_six_Solanum_spp_cultivars_and_identification_of_fungal_diseases/links/675a84d76150084b45fe7faf/Evaluation-of-fruit-production-of-six-Solanum-spp-cultivars-and-identification-of-fungal-diseases.pdf (consulté, 18 décembre 2025).

- TENDENG Etienne, LABOU Babacar, DJIBA Saliou, et DIARRA Karamoko, 2017, « Actualisation de l'entomofaune des cultures maraîchères en basse Casamance (Sénégal) | *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol 11, n°3, pp. 1022-28. doi:10.4314/ijbcs.v11i3.7. https://www.researchgate.net/publication/320559639_Actualisation_de_l'entomofaune_des_cultures_maraicheres_en_Basse_Casamance_Senegal, (Consulté, 01 Août 2025).
- WERF Hayo van der, 1997, « Evaluer l'impact des pesticides sur l'environnement ». In, *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°31. 22 p. https://www.researchgate.net/publication/282308602_Evaluer_l'impact_des_pesticides_sur_l'environnement (consulté le 02 août 2025).
- YAROU Boni Barthélémy, SILVIE Pierre, KOMLAN Françoise Assogba, MENSAH Armel, ALABI Taofic, VERHEGGEN François, et FRANCIS Frédéric, 2017, « Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique) ». *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, vol 21, n°4, pp. 288-304. doi.org/10.25518/1780-4507.16175. https://www.researchgate.net/publication/320101398_Plantes_pesticides_et_protection_des_cultures_maraicheres_en_Afrique_de_l'Ouest_synthese_bibliographique, (consulté le 2 août 2025).