



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Effets de la présence du Basilic (*Ocimum basilicum* L.) sur les insectes ravageurs du chou (*Brassica oleracea* L.) et sur le rendement de la culture dans la commune de Mainé-Soroa au Niger

Laouali ABDOU^{1*}, Younoussou RABO¹, Mahaman Hamissou SANOUSSI KAILOU¹,
Maigari MALAM ASSANE¹ et Ali MAHAMANE²

¹Faculté des Sciences Agronomiques et Ecologiques, Université de Diffa, BP : 78, Diffa, Niger.

²Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP : 10662, Niamey, Niger.

*Auteur correspondant ; E-mail : laouali.ab@gmail.com; Tél: (+227) 96 57 66 46.

Received: 08-08-2024

Accepted: 26-11-2024

Published: 31-12-2024

RESUME

Le maraîchage est l'une des principales activités de la population du village d'Adebou dans le département de Mainé-Soroa, région de Diffa. Cependant, les cultures maraîchères, particulièrement le chou, font face aux dégâts d'insectes qui compromettent le plus souvent la production. Les pesticides chimiques habituellement utilisés s'avèrent peu accessibles et nuisibles à l'environnement. La présente étude, menée dans la cuvette oasienne du village d'Adebou, avait comme objectif général de mettre en évidence les effets de la présence du basilic (*Ocimum basilicum*) sur les insectes ravageurs du chou. Pour cela, le basilic a été associé au chou à des densités différentes et d'autres parcelles, où le basilic n'était pas associé au chou, ont été traitées avec un pesticide chimique. L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental en factoriel bloc avec trois (3) répétitions. Les paramètres de croissance et de rendement du chou ont été mesurés et les insectes présents dans les parcelles ont été inventoriés à intervalles de temps réguliers. Les insectes recensés étaient essentiellement les criquets et les chenilles. Il n'y a pas eu de différence statistiquement significative pour les paramètres de croissance. Le rendement obtenu en biomasse totale, où le témoin était significativement inférieur aux autres traitements, a varié de $21,95 \pm 2,02$ t. ha⁻¹ pour le témoin à $38,88 \pm 4,67$ t. ha⁻¹ pour le pesticide chimique. Les résultats ont ainsi révélé que le basilic peut être une alternative aux pesticides chimiques.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Maraîchage, biopesticide, plante répulsive, Diffa, Niger.

Effects of the presence of Basil (*Ocimum basilicum* L.) on cabbage (*Brassica oleracea* L.) insect pests and on the crop yield in the municipality of Mainé-Soroa in Niger

ABSTRACT

Market gardening is one of the main activities of the population of the village of Adebou in the Mainé-Soroa department, Diffa region. However, market gardening crops, particularly cabbage, face insect damage that most often compromise production. The chemical pesticides usually used are difficult to access and harmful to the environment. The present study, carried out in the oasis basin of the village of Adebou, had as general objective to highlight the effects of the presence of basil (*Ocimum basilicum*) on cabbage insect pests. For this,

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v18i6.14>

9754-IJBSC

basil was combined with cabbage at different densities and other plots, where basil was not associated with cabbage, were treated with a chemical pesticide. The test was conducted using a block factorial experimental design with three (3) repetitions. Cabbage growth and yield parameters were measured and insects present in the plots were inventoried at regular time intervals. The insects recorded were mainly locusts and caterpillars. There was no statistically significant difference for growth parameters. For the yield parameters, the control was significantly lower than the other treatments. The yield obtained in total biomass, where the control is significantly lower than the other treatments, ranged from $21.95 \pm 2.02 \text{ t.ha}^{-1}$ for the control to $38.88 \pm 4.67 \text{ t.ha}^{-1}$ for the chemical pesticide. The results revealed that basil can be an alternative to chemical pesticides.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Market gardening, biopesticide, repellent plant, Diffa, Niger.

INTRODUCTION

L'agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribuent au développement socioéconomique des populations (Yarou et al., 2017). L'agriculture maraîchère occupe une place importante dans ce secteur où elle contribue à assurer une sécurité alimentaire à la plupart des populations des villes (FAO, 2012). Les cultures maraîchères jouent un rôle important en améliorant le régime alimentaire des populations mais surtout en réduisant de façon significative le chômage (Olanrewaju et al., 2004 ; Kanda et al., 2014 ; Abia et al., 2014 ; Arlette et al., 2019).

Au Niger, l'agriculture est le secteur le plus important de l'économie. Elle constitue la principale source de revenus pour plus de 80% de la population. A l'instar de la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest, au Niger le maraîchage est très pratiqué et constitue une activité génératrice de revenu. Dans ce domaine, le chou occupe une place importante (Rabo et al., 2015 ; RECA, 2019). En effet, il constitue une culture de grande consommation, très prisée par les consommateurs, qui se cultive dans toutes les régions. La culture de chou rentre dans le cadre de l'amélioration et de la diversification de l'alimentation humaine. Les choux apportent des sels minéraux, essentiellement du fer et des vitamines ainsi que de la cellulose. Ils ont aussi de vertus curatives, digestives et nutritives. Ils constituent également une source de revenus supplémentaires pour les ménages. Il est facile à cultiver à condition d'assurer une bonne fertilisation et surtout de maîtriser les attaques des ravageurs, ce qui n'est pas toujours le cas

en toute saison et peut entraîner des pertes très importantes (RECA, 2019). Cependant, la production de ce légume est limitée par de multiples contraintes abiotiques et biotiques qui affectent les rendements et les opérations post-récoltes qui en découlent. La pression des ravageurs est une contrainte majeure du fait des pertes des récoltes infligées aux maraîchers (Asare-Bediako et al., 2010 ; Baidoo et al., 2012 ; Akesse et al., 2015 ; Yarou et al., 2017).

Au Niger, les attaques les plus fréquentes que subit la culture du chou sont l'œuvre d'insectes, dont les plus redoutables sont la teigne du chou et les pucerons. Ces attaques sont plus difficiles à contrôler pendant la saison chaude (RECA, 2014). Ainsi, pour améliorer les rendements et répondre à la demande des marchés sans cesse croissante, le recours à l'usage des pesticides de synthèse par les producteurs est quasiment systématique. Pourtant, leurs effets néfastes sur l'homme et l'environnement et la résistance des ravageurs aux insecticides ont été démontrés (Kanda et al., 2013 ; Tony et al., 2017 ; Yarou et al., 2017). L'une des alternatives à l'utilisation abusive des pesticides de synthèse est l'usage des plantes pour réduire significativement la pression des ravageurs et le besoin en pesticides de synthèse. En effet, l'usage des plantes pesticides se révèle être une pratique répandue en Afrique où de nombreuses plantes sont connues et utilisées pour leurs activités biocides (toxique, répulsive, anti-appétant) vis-à-vis d'une large gamme de bio agresseurs (Cissokho et al., 2015 ; Savadogo et al., 2016 ; Yarou et al., 2017 ; Agbéko et al., 2018 ; Agbobatinkpo et al., 2018 ; Pikassalé et al., 2020). Elles peuvent être utilisées sous forme

d'extraits de plantes en protection foliaire ou en association avec d'autres cultures. Des huiles essentielles (liquide concentré de composés organiques volatiles de plantes) ou des plantes entières sont également utilisées dans les greniers de denrées stockées (Kiradoo et Srivastava, 2010 ; Cissokho et al., 2015 ; Issoufou et al., 2016 ; Yarou et al., 2017). C'est dans ce contexte que cette étude dont l'objectif général était de mettre en évidence les effets de la présence du basilic (*Ocimum basilicum*) sur les insectes ravageurs du chou à Adebour dans la commune de Maïné Soroa a été menée afin de mettre en évidence l'utilité de cette plante dans la lutte contre les insectes ravageurs du chou et contribuer ainsi à mettre fin à cette préoccupation.

MATERIEL ET METHODES

Présentation du site expérimental

Cette étude a été réalisée dans la cuvette oasienne d'Adebour dans la Commune Urbaine de Maïné-Soroa, située le département de Maïné-Soroa entre 11° 18' à 12° 18' de longitude Est et 13° 06' à 13° 57' de latitude nord, dans la partie Sud-Ouest de la Région de Diffa, à l'extrême Sud-est du Niger (Figure 1).

Le climat est du type sahélien et est caractérisé par trois (3) saisons : une saison sèche froide (novembre à février), une saison sèche chaude (mars-juin) et une saison de pluies (juillet-octobre). Sur la période de 1991 à 2018, la pluviométrie moyenne annuelle est de 382,91± 85,62 mm, la température maximale moyenne annuelle est de 36,50 ± 0,57°C et la température minimale moyenne annuelle est de 21,43± 0,48°C. Concernant la végétation, elle est dense et caractérisée par la présence d'importants parcs dans la partie sud alluvionnaire. Elle est à dominante herbacée dans la partie Nord-Ouest. On remarque cependant une dégradation accélérée de la couverture ligneuse due au fait que la majeure partie du prélèvement du bois de chauffe et d'œuvre s'effectue sur cette unité.

La commune urbaine de Maïné-Soroa compte une population estimée à 168 649 habitants en 2023 dont 85 582 hommes et 83 067 femmes, sur la base des projections du RGPH 2012 (INS, 2012). L'agriculture et

l'élevage constituent les principales activités économiques de la commune.

Matériel

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de 2 variétés de chou notamment, la variété KK CROSS et la variété OXYLUS fournies par le projet RESILAC et de la plante du basilic (*Ocimum basilicum*) dont les semences ont été collectées dans la commune de Diffa où la plante est souvent utilisée pour l'ornementation dans les maisons.

Méthodes

Dispositif expérimental

Deux facteurs ont été étudiés : la variété en deux (2) niveaux (V1 et V2) et le pesticide utilisé en quatre niveaux (T = témoin, Bd1 = densité 1 du basilic, Bd2 = densité 2 du basilic, PC = pesticide chimique). L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental en factoriel bloc avec trois (3) répétitions sur une parcelle de 144 m². Chaque répétition constitue un bloc. Chaque bloc est composé de huit (8) planches de 3 m² (3 m x 1 m) chacune. Les blocs ont été distants d'un mètre et les planches distantes de 0,5 m dans les blocs. A l'intérieur de chaque planche, 40 pieds ont été plantés. Les pieds ont été disposés en quatre (4) lignes de 10 pieds chacune. Ils ont été distants de 30 cm sur la ligne et les lignes ont été distantes de 30 cm également. Au total, 960 pieds répartis dans 24 parcelles ont été plantés (Figure 2).

La densité 1 du basilic a été obtenue avec un écartement de 1 x 1 m, soit huit pieds par planche ou 24 pieds pour les trois répétitions. La densité 2 a été obtenue avec un écartement de 0,5 x 0,5 m, soit 16 pieds par planche ou 48 pieds pour les trois répétitions (Figure 3). Le pesticide chimique utilisé est la cyperméthrine 10 EC.

Conduite de la culture

Le semis en pépinière des deux variétés du chou a été fait en ligne et à la main le 14 juillet 2020, suivi du semis en pépinière du basilic, également en ligne et à la main le 23 juillet 2020. Le sol réservé à la plantation a été préparé le 03 août 2020 via un labour à la daba et les planches ont été confectionnées le 17

août 2020, suivies d'un apport de compost en guise de fumure de fond suivant une dose de 2,5 kg/m² soit 7,5kg/planche. Le repiquage des plants du chou et du basilic dans les planches a été effectué le 18 août 2020. Pour l'entretien, trois sarclo-binages ont été effectués : les premières deux semaines environ après le repiquage (le 31 août), le deuxième le 14 septembre et le dernier le 05 octobre 2020. Des désherbages à la main, chaque semaine après le dernier sarclo-binage, ont ensuite été régulièrement effectués jusqu'à la récolte. Quatre apports d'engrais chimique (NPK 15-15-15) ont été faits à un intervalle régulier de 3 semaines dont le premier le 07 septembre 2020 suivant une dose de 60 g/m². Les applications du pesticide chimique sur les parcelles réservées à cet effet ont été hebdomadaires dont la première le 21 septembre 2020 suite à une attaque importante observée. La récolte a été faite à la main le 22/11/2020.

Collecte des données

La collecte des données a été faite de manière hebdomadaire et a commencé 7 jours après le repiquage, soit le 24 août 2020. La hauteur et le diamètre du système aérien ont été mesurés sur quatre plants (ceux qui sont au bon

milieu formant un carré) à l'intérieur de chaque parcelle. Les insectes ravageurs présents toutes les parcelles ont également été comptés lors de chaque observation. A la récolte, le diamètre et le poids des pommes des plants retenus ont été mesurés (Figure 3). Parallèlement, les pommes dans chaque planche ont été comptées et la biomasse totale de chacune des parcelles a été pesée en tenant compte de tous les pieds, y compris les feuilles qui n'ont pas participé à la formation des pommes.

Traitement des données

Les données ont été saisies sur le tableur Excel, puis analysées avec le logiciel R studio 2024.4.1.0. Après le test de normalité de Shapiro-Wilk et de l'égalité des variances (test de Lèvene), des analyses de variance (ANOVA) et le test de Kruskal-Wallis (pour les données ne remplissant pas les conditions d'application du test paramétrique) basés sur la comparaison des moyennes multiples ont également été réalisés sur les différentes variables. Cependant, après les premières analyses, il s'est avéré qu'il n'y avait aucune différence entre les variétés et les analyses ont continué sans tenir compte du facteur variété.

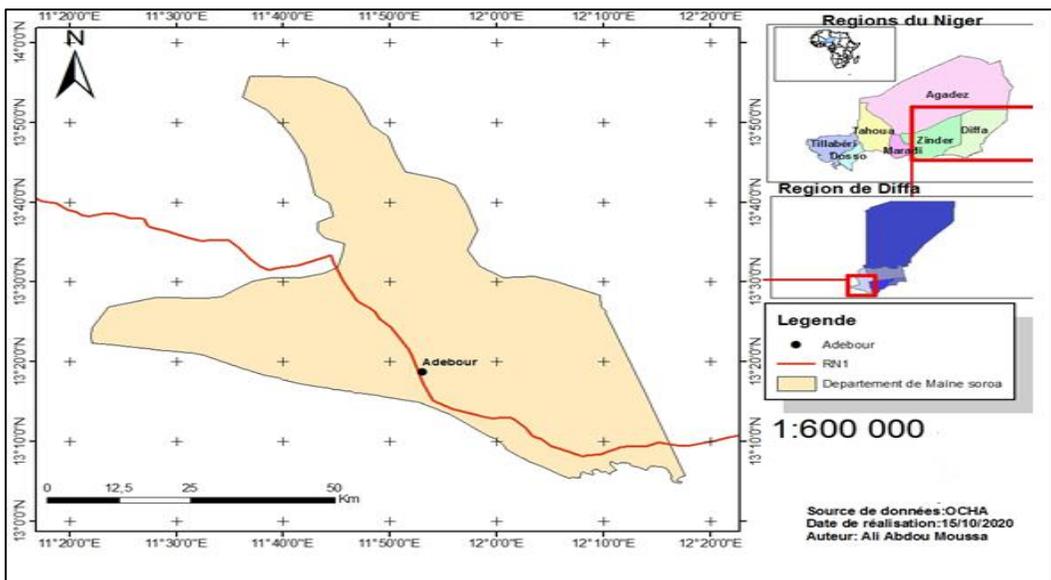


Figure 1 : Localisation du site de l'étude (Rabo et al., 2021).



Figure 2 : Schéma du dispositif expérimental.

V1 : variété KK CROSS, V2 : variété OXYLUS, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilique, PC : pesticide chimique.



Figure 3 : Un aperçu des parcelles expérimentales (A) et de la collecte des données (B).

RESULTATS

Croissance en hauteur des plants

La Figure 4 montre l'évolution de la croissance en hauteur des plants du chou. L'analyse de la figure montre que la croissance des plants en hauteur était plus rapide et progressive de la première semaine à environ deux (2) mois au niveau de tous les traitements. Au-delà, cette croissance était devenue un peu lente. On constate également que la densité 2 du basilic (Bd2) a dépassé légèrement la densité 1 du basilic (Bd1) qui, elle-même, a dépassé le témoin et le pesticide chimique. Cependant, les résultats du test de Kruskal-Wallis (Tableau 1) montrent que la différence n'était pas statistiquement significative entre les différents traitements à la dernière semaine avant la récolte ($P = 0,959$).

Croissance en diamètre du système aérien des plants du chou

La figure 5 montre l'évolution de la croissance en diamètre du système aérien des plants. De l'analyse de la figure, il ressort que la croissance en envergure est aussi progressive et rapide de la première semaine à environ deux (2) mois et elle devient lente pendant les semaines qui suivent. Tout comme au niveau de la hauteur, la densité 2 du basilic (Bd2) dépasse légèrement la densité 1 du basilic (Bd1) qui, elle-même, dépasse le témoin et le pesticide chimique. Ici aussi, la différence n'est pas statistiquement significative ($P = 0,829$) selon les résultats du test de Kruskal-Wallis effectué sur les données à la dernière semaine avant la récolte (Tableau 1).

Fréquence et diversité d'insectes dans les différentes parcelles

Fréquence d'insectes

Le Tableau 2 montre le cumul du nombre moyen d'insectes observés à la première semaine, à la cinquième semaine et à la dixième semaine du suivi. Il ressort de l'analyse de ce tableau que le nombre d'insectes présents a augmenté avec le temps au niveau de chaque traitement. A la première semaine, ce nombre d'insectes n'était pas différent entre les traitements ($P = 0,594$) mais

à la cinquième et à la dixième semaines, il était plus faible aux niveaux des deux densités de basilic qu'aux niveaux du témoin et du pesticide chimique. La différence était significative entre la densité 1 de basilic et le témoin à la cinquième semaine ($P = 0,038$) et entre la densité 1 de basilic et le pesticide chimique d'une part et entre le témoin et les deux densités de basilic d'autre part à la dixième semaines ($P = 0,0019$).

Diversité d'insectes

Les insectes inventoriés dans cette étude sont les criquets notamment les *Tettigoniidae*, *Euchorthipus chopardi* ou criquet du Bragalou, les chenilles à savoir la noctuelle du chou (*Mamestra brassicae*), la piéride de la rave (*Pieris brassicae*), la teigne du chou (*Plutella xylostella*), *Helicoverpa armiga*, *Spodoptera littoralis* et à la récolte la Forficule (*Forficula auricularia*) ou perce oreille. Cependant, il a été constaté que les criquets sont plus abondants au niveau des parcelles associées avec le basilic tandis que les chenilles sont moins abondantes dans ces dernières comparativement aux autres parcelles. En plus de son action répulsive, le basilic attire certains auxiliaires tels que les araignées prédatrices.

Effets des traitements sur les paramètres de rendement

Le Tableau 3 donne les valeurs des paramètres de rendement selon les traitements. Il ressort de l'analyse de ce tableau que pour le poids de la pomme ($P = 0,0001$), le diamètre de la pomme ($P = 0,4$) et la biomasse totale ($P = 0,013$), le témoin était significativement inférieur aux autres traitements qui, entre eux ne présentaient pas de différence significative. Par ailleurs, la diminution du rendement du témoin ($21,95 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) était de $40,27\%$ par rapport à la densité 2 de basilic qui a donné le plus faible rendement ($36,75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) et $43,54\%$ par rapport au pesticide chimique qui a donné le rendement le plus élevé ($38,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Quant au nombre total des pommes, il était statistiquement égal pour tous les traitements ($P = 0,89$).

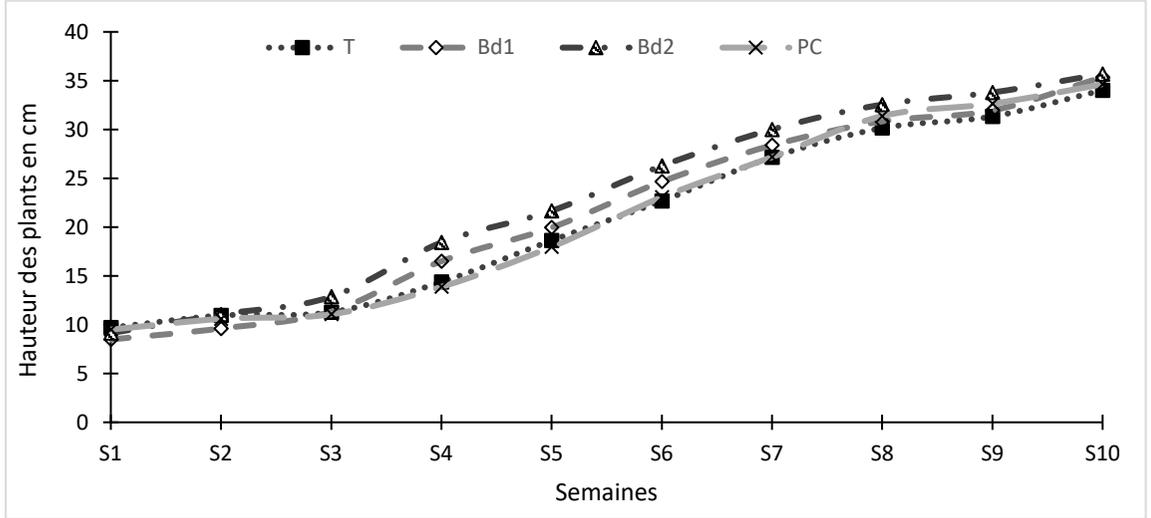


Figure 4 : L'évolution de la croissance en hauteur des plants.

S : Semaine, T : témoin, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilic, PC : pesticide chimique

Tableau 1 : Effets des différents traitements sur la hauteur et le diamètre du système aérien.

	T	Bd1	Bd2	PC	P-value
H (cm)	34,02 ± 10,21 ^a	35,69 ± 5,2 ^a	37,87 ± 7,57 ^a	34,62 ± 6,54 ^a	0,959
DSA (cm)	51,73 ± 13,76 ^a	54,43 ± 5,84 ^a	55,44 ± 8,40 ^a	53,31 ± 12,69 ^a	0,829

Les valeurs moyennes partageant la même lettre sur une même ligne sont statistiquement égales.

H : Hauteur, DSA : Diamètre du système aérien, T : témoin, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilic, PC : pesticide chimique

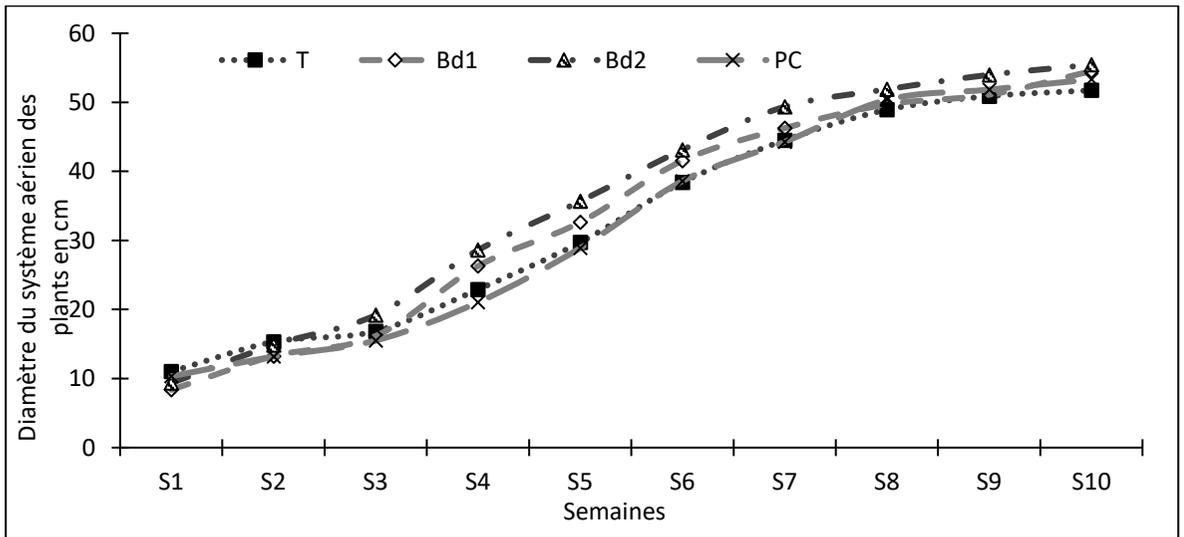


Figure 5 : L'évolution du diamètre du système aérien des plants.

S : Semaine, T : témoin, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilic, PC : pesticide chimique

Tableau 2 : Nombre moyen d'insectes observés.

Semaine	T	Bd1	Bd2	PC	P-value
S1	3,67 ± 1,51 ^a	2,66 ± 1,03 ^a	3,83 ± 1,94 ^a	3,83 ± 2,14 ^a	0,594
S5	13,17 ± 4,71 ^b	6,50 ^a ± 2,17 ^a	8,67 ± 4,18 ^{ab}	10,33 ± 3,44 ^{ab}	0,038
S10	37,33 ± 14,97 ^c	14,33 ± 4,23 ^a	19,50 ± 7,56 ^{ab}	31,50 ± 3,27 ^{bc}	0,0019

Les valeurs moyennes partageant la même lettre sur une même ligne sont statistiquement égales.

S : Semaine, T : témoin, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilic, PC : pesticide chimique

Tableau 3 : Effets des traitements sur les paramètres de rendement.

	T	Bd1	Bd2	PC	P-value
Pdp (kg)	0,66 ± 0,21 ^a	0,93 ± 0,42 ^b	0,92 ± 0,44 ^b	1,06 ± 0,31 ^b	0,0001
Dp (cm)	11,02 ± 2,21 ^a	14,94 ± 1,88 ^b	14,58 ± 2,61 ^{ab}	15,05 ± 1,95 ^b	0,04
NTP	18,83 ± 4,87 ^a	18,33 ± 6,68 ^a	16,33 ± 6,86 ^a	19,50 ± 3,83 ^a	0,89
BT (t.ha ⁻¹)	21,95 ± 2,02 ^a	36,88 ± 12,38 ^b	36,75 ± 11,88 ^b	38,88 ± 4,67 ^b	0,013

Les valeurs moyennes partageant la même lettre sur une même ligne sont statistiquement égales.

T : témoin, Bd1 : densité 1 du basilic, Bd2 : densité 2 du basilic, Pdp : poids de la pomme ; Dp : diamètre de la pomme ; NTP : nombre total des pommes ; BT : biomasse totale.

DISCUSSION

L'analyse des données a permis de comparer les différents traitements en termes de fréquence et de diversité des insectes et, de certains paramètres de croissance et de rendement. A propos des paramètres de croissance en hauteur et en diamètre du système aérien du chou, l'absence de différence statistiquement significative entre les parcelles témoins et les parcelles ayant reçu les différents traitements stipule que les différents traitements n'ont pas eu d'impact sur la croissance des plants. Pour l'inventaire de l'entomofaune, où divers insectes ont été recensés, les criquets sont plus abondants au niveau des parcelles associées avec le basilic et cela serait dû au fait que ce dernier constitue une sorte de refuge pour les criquets. Ceux-ci sont des auxiliaires dont la présence permet de maintenir la pression des ravageurs dans les parcelles associées et de minimiser les dégâts (Mochiah et al., 2011).

L'augmentation du nombre d'insectes présents avec le temps au niveau de chaque

traitement et le fait qu'il soit plus faible aux niveaux des deux densités de basilic qu'aux niveaux du témoin et du pesticide chimique vers la fin de la campagne permet de considérer que le basilic joue un rôle répulsif vis-à-vis des insectes. Ces résultats corroborent ceux de Dardouri (2018) qui a mis en évidence un effet répulsif de *Ocimum basilicum* chez le puceron et de Houadakpode (2018) qui a trouvé que l'association de la grande morelle avec *Ocimum gratissimum* a significativement hébergé moins d'insectes par rapport au Témoin. Par contre, Dross (2012) n'a pas trouvé d'effets répulsifs du basilic sur les insectes pour la tomate. La densité 2 de basilic a légèrement hébergé plus d'insectes que la densité 1. Bien que cette différence ne soit pas statistiquement significative, la tendance pourrait conduire à penser que la densité 1 est plus efficace, probablement grâce à l'aération qu'elle permettrait aux plants d'avoir.

Les résultats de la présente étude montrent que le basilic associé à la culture a réduit la pression des insectes ravageurs et ceci

pourrait conduire à l'atténuation des dégâts, par rapport au témoin. Le même résultat a été obtenu par Yarou (2018) dans son étude menée au sud du Bénin. Cet auteur a été testé l'effet du basilic tropical sur les trois principaux ravageurs du chou : *Hellula undalis* Fabricius, *Plutella xylostella* L., *Spodoptera littoralis* Boisduval et cette association basilic tropical-chou a permis non seulement de réduire l'abondance de ces ravageurs, mais aussi l'importance des dégâts sur les parcelles associées. Le travail mené par Yarou et al. en 2017 en Afrique de l'ouest sur les effets des plantes pesticides sur la dynamique des populations de ravageurs dans les cultures maraichères ont aussi conduit au même résultat. Le même constat a été mentionné sur la culture de *Abelmoschus esculentus* associée à *O. basilicum* pour le contrôle des ravageurs de cette culture (Amoatey et Acquah, 2010). Assogba-Komlan et al. (2012) ont aussi montré que les parcelles de chou en association avec des plants de *Ocimum gratissimum* étaient moins infestées par les chenilles des lépidoptères *S. littoralis*, *P. xylostella* et *H. undalis* que celles de chou cultivé seul et cette réduction de l'incidence des dégâts entraîne une augmentation des rendements. L'extrait de graines de neem a également été très efficace, tout comme le produit chimique, contre les chenilles et les pucerons du chou (Jean et al., 2010). Dans leur étude, Abla et al. (2014) ont démontré que les traitements à base d'extraits de feuilles de *Azadirachta indica* ont significativement réduit les populations de *P. xylostella* et de *H. undalis* par rapport à l'insecticide de synthèse et une pratique paysanne.

L'analyse des données des paramètres de rendement a montré que le témoin est significativement inférieur aux autres traitements, sauf au niveau du nombre des pommes. Ce nombre de pommes étant égal pour tous les traitements, la différence de poids serait donc liée à la différence de diamètre et probablement aux dégâts des ravageurs sur le témoin. En effet, le rendement en biomasse totale est compris entre $21,95 \pm 2,02$ t.ha⁻¹ pour le témoin, $36,88 \pm 12,38$ t.ha⁻¹ pour la densité 1 du basilic, $36,75 \pm 11,88$ t.ha⁻¹ pour la densité

2 et $38,88 \pm 4,67$ t.ha⁻¹ pour les parcelles traitées avec le pesticide chimique, soit une diminution du rendement du témoin de 40,27 à 43,54% par rapport aux deux (2) types de pesticides, ce qui confirme que cultiver le chou sans pesticides est une perte colossale pour les producteurs. Ces rendements sont nettement supérieurs à ceux que les producteurs obtiennent généralement au Niger. En effet, selon le RECA (2018), les rendements références de 35 producteurs à Maradi sont les suivants : 1,6 à 11,2 t.ha⁻¹ en rendement insuffisant, 16,8 t.ha⁻¹ en rendement satisfaisant et 29,6 t.ha⁻¹ en bon rendement. Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Jean et al. (2010) dans leur étude sur l'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. Selon ces auteurs, le produit chimique enregistre le plus faible rendement de chou tandis que les extraits végétaux ont permis d'obtenir les meilleurs rendements. Ils sont aussi nettement supérieurs aux résultats obtenus par Abla et al. (2014) qui ont obtenu les rendements moyens en pommes de chou commercialisables compris entre $4,68 \pm 1,63$ t.ha⁻¹ pour le témoin, et $17,38 \pm 0,98$ t.ha⁻¹ pour les parcelles traitées avec l'extrait hydroéthanolique. Le bon rendement en biomasse de la présente étude pourrait être justifié, entre autres, par la fertilité du sol du site (cuvette oasisienne) et le pesage qui a inclut même les feuilles qui n'ont pas participé à la formation des pommes, étant donné qu'elles sont consommables et même commercialisables. La légère différence constatée entre les deux (2) densités du basilic pour certains paramètres pourrait être expliquée par l'effet d'ombre du basilic sur les plants du chou ainsi que la concurrence entre les deux espèces. En effet les parcelles ayant reçu la densité 2 du basilic reçoivent moins l'éclairage du soleil et que la concurrence est plus sévère par rapport à la densité 1.

Conclusion

Cette étude a permis de démontrer l'utilité du basilic en association avec le chou

dans la gestion des ravageurs de cette culture. Le rendement des parcelles associées au basilic a dépassé celui des parcelles témoins et était statistiquement égal à celui des parcelles traitées avec le pesticide chimique. En effet, les pertes liées à l'absence de pesticides sont énormes pour la culture du chou et l'utilisation du basilic pourrait être une alternative à l'usage du pesticide chimique vu les multiples effets néfastes sur l'homme et sur l'environnement de ce dernier. Par son action répulsive, cette plante réduit la pression des ravageurs en les détournant et atténue les dégâts causés par ces derniers. Le rendement de la densité 2 était légèrement inférieur à celui de la densité 1 du basilic. Cela stipule donc que l'association du basilic en densité 1 était plus efficace qu'en densité 2. Par ailleurs, cette étude a permis de comprendre qu'on peut produire du chou en saison pluvieuse dans cette zone avec un bon rendement alors qu'il est habituellement produit en saison sèche froide.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Chacun des auteurs a participé à l'élaboration du protocole et à la collecte des données, à l'analyse et interprétation des données et à la préparation du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le projet Redressement Economique et Social Inclusif du Lac-Tchad (RESILAC) pour avoir financé cette étude.

REFERENCES

Abla DM, Wolali SN, Komina A, Guillaume KK, Isabelle AG. 2014. Efficacité d'extraits de feuilles de neem *Azadirachta indica* (Sapindale) sur *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae), *Hellula undalis* (Lepidoptera : Pyralidae) et *Lipaphis erysimi* (Hemiptera : Aphididae) du chou,

Brassica oleracea (Brassicaceae) dans une approche « Champ Ecole Paysan » au sud du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(5): 2286-2295. DOI:

<http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i5.30>

Agbéko KT, Komi A, Batossa EB, Mewezenon A, Anani KMA, Komla S. 2018. Etude comparée de l'efficacité de la cyperméthrine et deux bioinsecticides, *Beauveria bassiana* et suneem contre l'altise du gombo, *Podagrica spp* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **12**(1): 491-500. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.38>

Agbobatinkpo PB, Ahouansou RH, Agli C, Dededji MM, Gnonlonfin B, Dokoui B. 2018. Conservation des extraits aqueux de feuilles de neem, d'Hyptis et de papayer et efficacité contre les ravageurs du niébé au Bénin. *African Crop Science Journal*, **26**(2) : 189-201.

Akese EN, Ouali-N'Goran SWM, Tano Y. 2015. Insectes ravageurs du piment *Capsicum chinense* Jacq. (Solanaceae) à Port-Bouët (Abidjan-Côte d'Ivoire) : Pratiques de lutte par les pesticides chimiques. *Journal of Applied Biosciences*, **93**: 8667-8674. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v93i1.1>

Amoatey CA, Acquah E. 2010. Basil (*Ocimum basilicum*) intercrop as a pest management tool in okra cultivation in the Accra plains. *Ghana J. Hortic.*, **8**: 65-70. DOI: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20113240434>

Arllette A, Zaki BG, Armel B, Hounankpon Y, Alexandre D. 2019. Diversité biologique et caractérisation de l'activité de maraîchage sur le site de Grand-Popo au Sud Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **13**(6): 2750-2764. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i6.26>

Asare-Bediako E, Addo-Quaye AA, Mohammed A. 2010. Control of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleracea* var capitata) using intercropping with non-host crops. *Am. J. Food Technol.*, **5**(4) : 269-274. DOI: [10.3923/ajft.2010.269.274](http://dx.doi.org/10.3923/ajft.2010.269.274)

- Assogba-Komlan F, Yarou BB, Mensah A, Simon S. 2012. Les légumes traditionnels dans la lutte contre les bioagresseurs des cultures maraichères : associations culturales avec le Tchayo (*Ocimum gratissimum*) et le Yantoto (*Launaea taraxacifolia*). Fiche technique. Cotonou : INRAB. 34p.
- Baidoo PK, Mochiah MB, Apusiga K. 2012. Onion as a pest control intercrop in organic cabbage (*Brassica oleracea*) production system in Ghana. *Sustainable Agric. Res.*, **1**(1): 36-41. DOI:10.5539/sar.v1n1p36
- Cissokho PS, Gueye MT, Sow E, Diarra K. 2015. Substances inertes et plantes à effet insecticide utilisées dans la lutte contre les insectes ravageurs des céréales et légumineuses au Sénégal et en Afrique de l'Ouest. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(3): 1644-1653. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.43>
- CUM. 2019. *Plan du Développement Communal*. Commune Urbaine de Maïné-Soroa.
- Dardouri T. 2018. Implication des composés organiques volatils dans la capacité des plantes de service à perturber le comportement et les performances de *Myzus persicae* (Sulzer), le puceron vert du pêcher. Thèse de Doctorat, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (UAPV), p. 192.
- Dross C. 2012. Impact de plantes aromatiques associées à la tomate sur les populations d'aleurodes *Bemisia tabaci*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Sciences et Technologies du Vivant et de l'Environnement. AgroParisTech, p. 45.
- FAO. 2012. Growing greener cities in Africa. First status report on urban and peri-urban horticulture in Africa. FAO : Roma.
- Houadakpode D. 2018. Valorisation des plantes aromatiques dans la gestion intégrée des principaux insectes ravageurs de la Grande Morelle au Sud-Bénin : cas de *Ocimum gratissimum* et *O. basilicum*. Mémoire de Master, Université de Liège, p. 69.
- INS. 2012. Présentation des résultats préliminaires du quatrième (4^{ème}) recensement général de la population et de l'habitat (RGP/H). Institut National de la Statistique : Niamey.
- Issoufou O, Alaye S, Roger CN, Dona D. 2016. Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de *Cymbopogon nardus* (L) et *Ocimum gratissimum* (L) contre *Sitophilus zeamais* Motsch et *Rhyzopertha dominica* F, les principaux insectes nuisibles au maïs en stockage au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(2): 695-705. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.20>
- Jean AG, Mathias D, Thérèse A, Ibrahim K, Aude G. 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. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(4): 953-966. DOI: 10.4314/ijbcs.v4i4.63035
- Kanda M, Djaneye-Boundjou G, Kpérkouma W, Kissao G, Komlan B, Ambaliou S, Akpagana K., 2013. Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo. *Vertigo*, **13**(1): 4-8. <https://doi.org/10.4000/vertigo.13456>
- Kanda M, Akpavi S, Wala K. 2014. Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraichère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1): 115-127. DOI: 10.4314/ijbcs.v8i1.11
- Kiradoo MM, Srivastava M, 2010. A comparative study on the efficacy of two Lamiaceae plants on egg-laying performance by the pulse beetle *Callosobruchus chinensis* Linn. (Coleoptera: Bruchidae). *J. Biopestic.* **3**(3): 590-595. DOI: 10.57182/jbiopestic.3.3.590-595
- Mochiah M, Banful B, Fening K. 2011. Botanicals for the management of insect pests in organic vegetable production. *J. Entomol. Nematol.*, **3**: 85-97. DOI: <https://doi.org/10.5897/JEN.9000008>
- Olanrewaju BS, Moustier P, Mougeot LJA, Fall A. 2004. *Développement Durable de*

- l'Agriculture Urbaine en Afrique Francophone*. Edit Cirad et Crdi.
- Pikassalé KA, Nafadjara AN, Magnim EB, Panawé T, Pali K, Koffi K, Wiyao P, Christine R, Komla S. 2020. Effet aphicide de l'huile essentielle de *Ocimum basilicum* L. et de son composé majoritaire sur le puceron du cotonnier *Aphis gossypii* Glover (Homoptera : Aphididae) au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **14**(1): 84-96. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i1.8>
- Rabo Y, Ali AM, 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). *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* **9**(4) : 710-717. <https://dudal.org/s/bibnum-promap/media/12819>
- Rabo Y, Abdou L, Moussa MB, Mahamane A. 2015. Effect of the Combination of the Layout and the Cutting Level of Moringa oleifera Lam Plants on the Yield in Apple of *Brassica oleracea* L (Cabbage, Variety Oxylus). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, **4**(11): 800-807. <https://www.ijcmas.com/vol-4-11/Younoussou%20Rabo,%20et%20al.pdf>
- RECA. 2014. Note technique pour la culture du chou. Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger : Niamey.
- RECA. 2018. Fiche technico-économique pour la culture du chou. Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger, Chambre Régionale d'Agriculture de Maradi : Maradi.
- RECA. 2019. Les semences du chou disponibles au Niger. Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger : Niamey.
- Savadogo S, Sambare O, Sereme A, Thiombiano A. 2016. Méthodes traditionnelles de lutte contre les insectes et les tiques chez les Mossé au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, **105**: 10120-10133. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v105i1.9>
- Tony MM, Constantine MM, Léon WE, Cécile PD, Dieudonné MN, Olivier MK, Aimé NM. 2017. Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraichères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, **119**: 11954-11972. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v119i1.11>
- Yarou BB. 2018. Bioefficacité d'*Ocimum spp.* (Lamiaceae) pour une gestion intégrée des ravageurs en cultures maraichères. Thèse de doctorat, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, p. 141.
- Yarou BB, Silvie P, Assogba KF, Mensah A, Alabi T, Verheggen F, Francis F. 2017. Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, **21**(4) : 288-304. DOI: 10.25518/1780-4507.16175