



Effet des doses croissantes de l'extrait aqueux des feuilles de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss), sur la culture de choux de chine dans la région de Mwene-Ditu

Tshibamba Mukendi John^{1,2,3}, Tshiyoyi Mpunga Anastasie¹, Madilo Mfwamba Evelyne¹
Mulamba Mpinda Franck³, Mutombo Tshibamba Michel¹, Kayombo Mbumba André¹

1. Université Officielle de Mbujimayi (UOM)/RDC
2. Institut National pour l'étude et la recherche agronomiques (INERA)/RDC
3. Université de Mwene-ditu (UMD)/RDC

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17526476>

RESUME

La culture du chou de Chine est confrontée à des défis majeurs liés aux attaques de ravageurs. Ces infestations entraînent des pertes significatives de rendement et de qualité des récoltes.

Considérant de tout ce qui précède, il y a lieu d'estimer que la dose de 2 litres de l'extrait aqueux des feuilles de neem favoriserait une bonne production.

Cette étude vise à déterminer la meilleure dose de l'extrait aqueux de feuilles de neem permettant une protection efficace, qui favorise une bonne production de la culture de chou dans la région de Mwene-Ditu.

L'essai a été conduit selon un dispositif complètement randomisé, comprenant quatre répétitions contenant quatre traitements affectés aléatoirement dans chacune, soit un total de 16 unités expérimentales de 5m X 3m. La superficie du champ expérimental était de 615m², soit 30m X 20,5m. Les plants ont été repiqués aux écartements de 75cm X 50cm.

Le traitement à base de 2 litres par 15m² (T3) a présenté les meilleurs résultats : 98,68% de taux de reprise, 36,25mm de diamètre au collet, 28,60cm de hauteur de plants, 18,40 comme nombre de feuilles et 31,55 cm de longueur de feuilles. De même avec une production de 1081,83 gr/m², 16272,50 gr/15m² et en fin 10,85 t/ha. Le même constat est fait pour l'incidence après l'application de l'extrait aqueux de feuilles de neem qui est de 8,35 comparativement à celle d'avant qui était de 8,35.

Mots-clés : effet, dose, croissante, extrait, aqueux, feuilles, neem, culture, choux.

ABSTRACT

Chinese cabbage cultivation faces major challenges related to pest attacks. These infestations result in significant losses in yield and crop quality.

Considering all of the above, it is reasonable to estimate that a 2-liter dose of aqueous neem leaf extract would promote good production.

This study aimed to determine the best dose of aqueous neem leaf extract for effective protection and good cabbage crop production in the Mwene-Ditu region.

The trial was conducted using a completely randomized design, comprising four replicates containing four randomly assigned treatments, for a total of 16 experimental units measuring 5m x 3m. The experimental field area was 615m², or 30m x 20.5m. The plants were transplanted at 75cm x 50cm spacing. The treatment with 2 liters per 15 m² (T3) showed the best results: 98.68% recovery rate, 36.25 mm crown diameter, 28.60 cm plant height, 18.40 leaf count, and 31.55 cm leaf length. Similarly, the yield was 1081.83 g/m², 16,272.50 g/15 m², and ultimately 10.85 t/ha. The same observation was made for the incidence after application of the aqueous neem leaf extract, which was 8.35 compared to the previous one, which was 8.35.

Keywords: effect, dose, growing, extract, aqueous, leaves, neem, crop, cabbage.

1. INTRODUCTION

Les cultures maraîchères occupent une place importante pour l'alimentation humaine et contribuent significativement aux revenus des ménages africains, mais leur production est confrontée à une pression des bioagresseurs qui limite leur productivité (Yarou et al., 2017).

La lutte contre les ravageurs des cultures maraîchères demeure un défi majeur pour l'agriculture (Yarou et al., 2023). Face aux effets néfastes des pesticides chimiques de synthèse sur la biodiversité, la contamination des sols et des ressources en eau, ainsi que des risques pour la santé humaine et l'environnement (Ryckewaert et Fabre, 2001, Abate et al., 2000,), de plus en plus les agriculteurs se tournent vers les alternatives biologiques, notamment les extraits de plantes à propriétés insecticides (Haouaou, 2024). Notamment, le ricin, le papayer, neem, etc (Sané, 2021).

À l'échelle mondiale, l'extrait de neem est largement utilisé en agriculture biologique comme alternative aux pesticides de synthèse. Il contient plusieurs composés actifs, notamment l'azadirachtine, qui possède des propriétés insecticides, fongicides, bactéricides et nématicides (Isman, 2006).

La culture du chou de Chine est confrontée à des défis majeurs liés aux attaques de ravageurs tels que la teigne des crucifères et le puceron du chou, etc. Ces infestations entraînent des pertes significatives en termes de rendement et de qualité des récoltes (Kouassi et al., 2022).

Considérant de tout ce qui précède, il y a lieu d'estimer que la dose de 2 litres de l'extrait aqueux des feuilles de neem, serait efficace contre les ravageurs de chou de chine et par

conséquent, favoriserait une bonne production par rapport à d'autres doses utilisées dans cette étude.

D'une manière spécifique, cette étude vise à déterminer la meilleure dose de l'extrait aqueux de feuilles de neem permettant une protection efficace, par conséquent favorise une bonne croissance et un bon rendement de la culture de chou dans la région de Mwene-Ditu.

2. APPROCHE METHODOLOGIQUE

2.1. Localisation du site d'étude

L'étude a été conduite dans la ferme de l'Université de Mwene-Ditu, dans la localité de Mwena-Ndaya, territoire de Luilu, province de Lomami à 11 km de la ville de Mwene-Ditu, en République Démocratique du Congo. Elle est située à 7°5'15.438'' de latitude Sud, 23°31'50.808 de longitude Est et 785 m d'altitude.

La région bénéficie d'un climat tropical humide du type AW4 selon la classification de Koppen, avec deux saisons : une saison pluvieuse qui va du quinze août jusqu'au quinze mai et une saison sèche qui va du quinze mai au quinze août. Les précipitations annuelles moyennes sont de 708,3 mm et la température moyenne annuelle est de 23,4°C. Le sol est du type sablo-argileux. La végétation est constituée de savanes arborées en moindre densité de vue avec la domination des *Imperata cylindrica* et *Panicum maximum*.

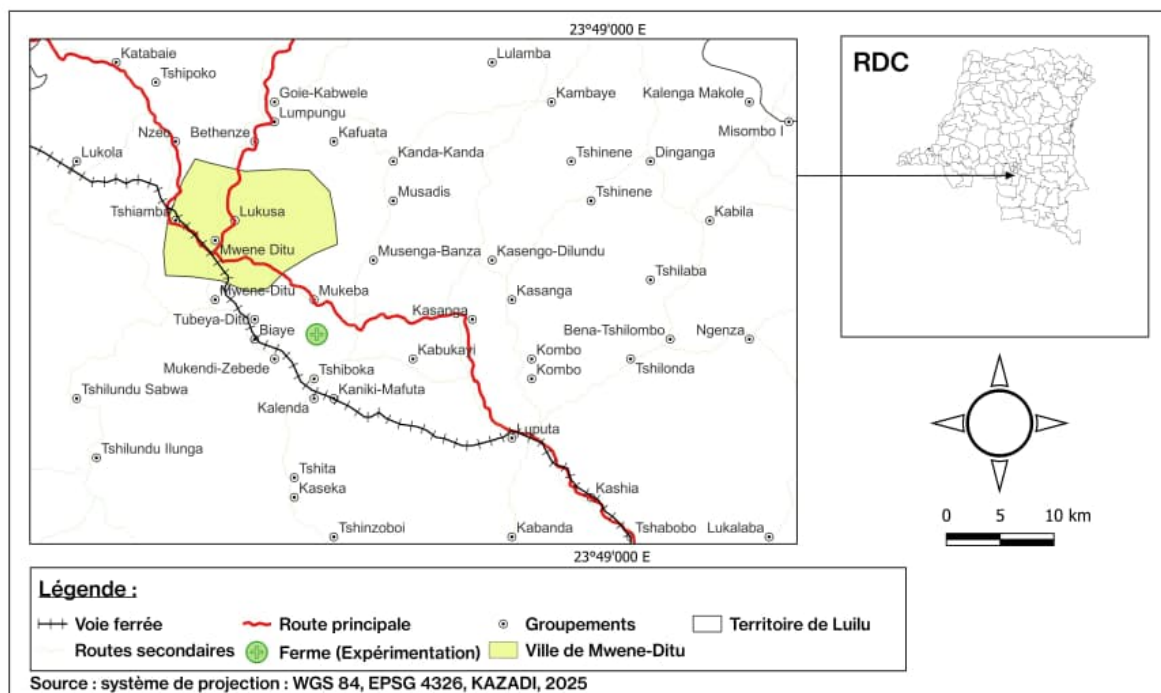


Figure 1. Localisation du site d'étude (en croix encerclée) dans la région de Mwene-ditu

2.2 Matériels

La semence de chou de chine, les feuilles fraîches de neem, l'eau propre, mortier, le tamis, les bouteilles opaques, les bidons de conservation, la balance, l'arrosoir, ainsi que les outils et équipements divers.

2.3. Méthode

2.3.1. Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon un dispositif complètement randomisé (figure 2), comprenant quatre répétitions (blocs) contenant quatre traitements affectés aléatoirement dans chacune, soit un total de 16 unités expérimentales. La longueur du champ expérimental était de 30m avec une largeur de 20,5m, soit une superficie totale de 615m². Chaque unité expérimentale mesurait 5m de long et 3m de large, soit 15m². Les plants ont été semés aux écartements de 75cm entre les lignes et 50cm dans la ligne.

Les travaux d'entretien habituels ont été réalisés durant la culture : le sarclage, le buttage, l'arrosage, etc.

Pour obtenir l'extrait aqueux de neem, les feuilles ont été récoltées tôt le matin, sur des arbres sains non traités chimiquement, elles ont été ensuite triées pour éliminer les parties abîmées ou malades, puis soigneusement lavées à l'eau propre pour éliminer la poussière, les insectes et autres impuretés. Elles ont été broyées fraîches pour préserver les principes actifs thermosensibles.

Le broyage était fait manuellement à l'aide d'un mortier et le pilon. Ensuite, la macération dans l'eau pendant 24 heures, à température ambiante, à l'abri de la lumière, pour permettre une extraction progressive des substances actives, puis la filtration pour obtenir un extrait homogène à pulvériser. Ainsi l'extrait obtenu a été pulvérisé 21 jours après repiquage tôt le matin pour éviter l'évaporation rapide et l'effet du soleil.

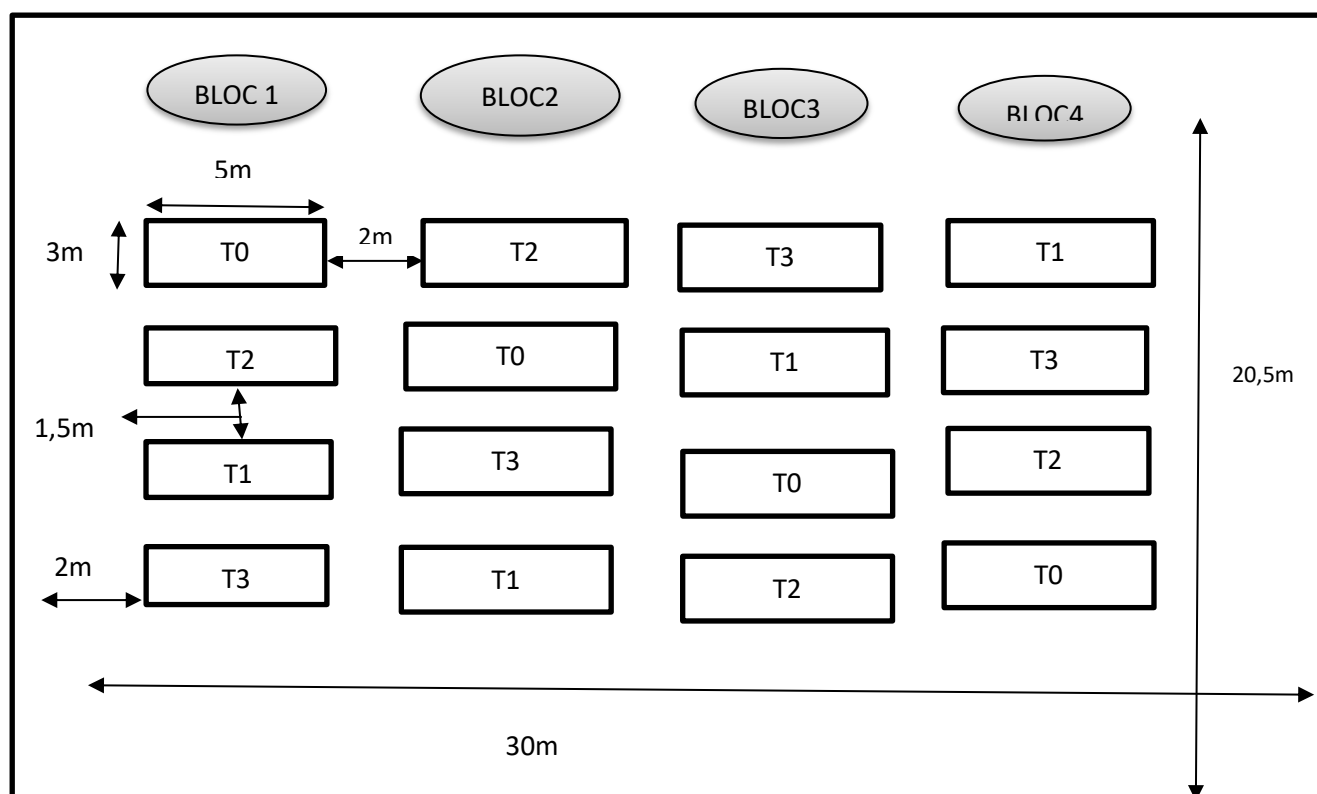


Figure 2. Schéma du dispositif expérimental

Légende : B1 = bloc 1, B2 = bloc 2, B3 = bloc 3, B4 = bloc 4.

T0 = 0 litre de l'extrait aqueux des feuilles de neem par unité expérimentale (témoin)

T1 = 1 litre de l'extrait aqueux des feuilles de neem par unité expérimentale,

T2 = 1,5 litre de l'extrait aqueux des feuilles de neem par unité expérimentale,

T3 = 2 litres de l'extrait aqueux des feuilles de neem par unité expérimentale.

2.3.2. Variables observées

Les variables végétatives suivantes ont été observée à 60 jours après repiquage : le diamètre du collet (mm), la hauteur des plants (cm), le nombre de feuilles par plant, la longueur de feuilles (cm). Tandis que pour les variables de production : la production par m² (g), la production parcellaire (g) et rendement (t/ha) ont été observé. En fin, l'incidence d'avant et d'après l'application de l'extrait aqueux ont été calculé comme variables phytosanitaires. Les données ont été soumises à l'ANOVA (analyse de variance) par le logiciel XLSTAT, 2025-1.

3. RESULTATS

Les tableaux 1, 2 et 3 présentent les résultats relatifs aux variables végétatives, de production et l'incidence d'avant et d'après l'application de l'extrait aqueux.

3.1. Variables végétatives

La lecture du tableau 1 renseigne que le taux de reprise est supérieur à 97%. L'ANOVA n'a pas montré de différences significatives entre les traitements ($p \geq 0,05$). Ceci se justifie par la bonne qualité de la semence utilisée, quand bien même cette variable n'est pas influençable par les différentes doses appliquées de l'extrait aqueux.

En ce qui concerne le diamètre au collet, l'ANOVA révèle des différences très significatives entre les traitements ($p < 0,01$). Le traitement T2 a enregistré le plus grand diamètre aux autres traitements, soit 36,175 mm. Cette différence serait attribuable à la réduction de l'attaque des ravageurs sur des plants et également par la nutrition des plants.

Concernant la hauteur des plants, l'ANOVA a montré des différences hautement significatives entre les traitements ($p < 0,01$). Le traitement T3 a présenté la plus grande hauteur moyenne de 28,60 cm. Ceci s'expliquerait par le fait que lorsque l'attaque des ravageurs diminue sur une culture, sa croissance en hauteur s'améliore.

Pour le nombre de feuilles, l'ANOVA a révélé des différences hautement significatives également entre les traitements ($p < 0,001$), indiquant que les traitements ont influencé de manière notable cette variable. Le traitement T3 a enregistré le nombre moyen le plus élevé de feuilles comparativement aux traitements, soit 18,40 feuilles. La réduction de l'attaque des insectes ravageurs par des effets de biopesticide utilisé serait la cause.

Tandis que pour la longueur des feuilles, l'ANOVA a montré de différences significatives entre les traitements ($p \geq 0,05$). Le traitement T3 a présenté la plus grande longueur moyenne avec 31,55 cm. Ceci serait également attribuable à la réduction de l'attaque des ravageurs sur

la culture, mais aussi par l'accès aux ressources minérales du sol, à la lumière, à l'eau, qui ont amélioré la qualité nutritionnelle du sol en augmentant les activités photosynthétiques.

Tableau 1. Effets de l'extrait aqueux des feuilles de neem sur les variables végétatives de chou de chine à 60 jours après repiquage.

Traitement	Taux de reprise	Diamètre au collet (mm)	Hauteur de plants (cm)	Nombre de feuilles par plant	Longueur de feuilles (cm)
T0	97,43±3,06a	32,13±0,63c	23,08±1,91d	13,15±0,37d	28,90±1,30b
T1	98,30±2,07a	34,30±1,85b	26,30±1,99c	16,45±0,82c	29,88±1,15ab
T2	98,63±0,72a	36,17540±1,34a	28,00±0,74b	17,53±0,79b	29,85±1,11ab
T3	98,28±2,00a	36,125±1,57ab	28,60±1,94a	18,40±1,30a	31,55±1,65a
Moyenne	98,16	34,68	26,49	16,38	30,04
p-Value	0,8395	0,002138 **	0,008434 **	0,000004832 ***	0,01184 *
CV %	1,98	3,3	6,88	3,85	4,57
LSD	3,11	1,83	2,92	1,01	2,19

3.2. Variables de production

Du tableau 2 ; dénote que la production en g/m² varie en fonction des doses utilisées, l'ANOVA a révélé des différences hautement significatives entre les traitements ($p < 0,001$). Le traitement T3 a enregistré une production en g/m² supérieure aux autres traitements, soit 1081,83 g/m².

En rapport avec la production parcellaire (g), l'ANOVA renseigne des différences hautement significatives entre les traitements ($p < 0,001$). Le traitement T3 a donné la production la plus élevée avec 16 272,5 g.

En ce qui concerne le rendement en tonnes par hectare varie selon les doses de l'extrait aqueux appliquées. L'ANOVA montre des différences hautement significatives entre les traitements ($p < 0,001$). Le traitement T3 a enregistré un rendement supérieur à ceux des autres traitements, soit 10,85 tonnes/ha. Ceci expliquerait l'efficacité ce biopesticide.

Tableau 2. Effets de l'extrait aqueux de feuilles de neem sur mes Variables de production

Traitement	Production en g/m ²	Production parcellaire (g)	Rendement en t/ha
T0	847,65±44,35 b	12714,75±665,26 b	8,48±0,44 c
T1	884,43±73,13 b	13266,50±1097,01 b	8,84±0,73 c
T2	1061,98±63,43 a	15929,75±951,48 a	10,62±0,63 b
T3	1081,83±39,79 a	16272,50±596,85 a	10,85±0,39 a
Moyenne	969,72	14545,88	9,7
p-Value	0,0008648 ***	0,0008648 ***	0,0008648 ***
CV %	6,56	6,56	6,56
LSD	101,79	1526,88	1,02

3.3 Incidence d'avant et d'après l'application de l'extrait aqueux des feuilles de neem

Il dénote du tableau ci-dessus que l'incidence avant le traitement présente la même ampleur pour tous les traitements. L'ANOVA n'a révélé aucune différence significative entre les traitements ($p \geq 0,05$). Ceci signifierait que toutes les unités expérimentales ont été attaquées de la même manière.

Concernant l'incidence après le traitement, elle a varié selon les traitements. L'ANOVA a révélé des différences hautement significatives entre les traitements ($p < 0,001$). Le traitement T3 a enregistré l'incidence la plus faible de tous, soit 8,35 %. Ceci expliquerait son efficacité sur l'attaque des ravageurs de cette culture.

Tableau 3. Incidence d'avant et d'après le traitement

Traitements	Incidence avant le traitement	Incidence après le traitement
T0	58,75±5,19 a	51,83±5,03 a
T1	56,55±3,22 a	16,95±2,19 b
T2	60,10±4,83 a	10,58±1,02 c
T3	58,75±5,15 a	8,35±0,61 d
Moyenne	58,5	21,93

p-Value	0,8077	0,0000000301 ***
CV %	8,79	14,15
LSD	8,22	4,96

4. DISCUSSION

La moyenne de taux de reprise dans tous les traitements est de 97 %, ce qui indique une bonne adaptation des plants de chou au milieu de culture.

Les parcelles traitées avec 2 litres d'extrait aqueux des feuilles de neem (T3) ont enregistré un bon diamètre au collet, une bonne hauteur de plants, un bon nombre de feuilles par plant et une bonne longueur des feuilles par rapport à ceux obtenus d'autres traitements. Ceci traduit une meilleure vigueur végétative des plants de chou. Cette amélioration peut être attribuée aux composés bioactifs présents dans les feuilles de neem, notamment les limonoïdes, les flavonoïdes et les triterpènes, reconnus pour leur capacité à stimuler la croissance des plantes (Isman, 2006).

Ces résultats rejoignent ceux de Ouédraogo et al. (2013), qui ont enregistré une amélioration de la croissance foliaire chez le chou de chine, en raison de leur effet protecteur contre les ravageurs.

Singh et al. (2012), ont obtenu des résultats similaires relevant également une augmentation significative de la croissance végétative de la culture de chou avec de l'extrait de neem, particulièrement à des doses modérées à élevées.

Ces résultats sont en accords avec ceux obtenus par Gnago et al. (2010), qui avaient relevé l'efficacité de l'extrait aqueux des graines de neem contre les chenilles et les pucerons du chou et du gombo.

Des études antérieures ont montré que les extraits de neem réduisent efficacement les attaques de pucerons et les maladies fongiques chez le chou, améliorant ainsi la santé générale des plants (Kouamé et al., 2021 ; Yusuf & Oseni, 2012).

Cette amélioration de la production peut être attribuée à la combinaison d'une réduction marquée de l'incidence des maladies, favorisée par l'activité insecticide et antifongique du neem, et à une meilleure croissance végétative observée chez les plants traités. Selon Bationo et al. (2012), l'intégration de pratiques de biopesticides naturels comme les extraits de neem peut accroître les rendements de 20 à 40 % selon les cultures, tout en diminuant les pressions phytosanitaires et les risques environnementaux liés aux produits chimiques de synthèse.

5. CONCLUSION

Cette étude a été initiée sur l'effet des doses croissantes de l'extrait aqueux de feuilles de neem sur la culture de choux.

A l'issue de cette étude, les résultats relèvent que les variables végétatives, de production et phytosanitaires sont influencées positivement par les doses croissantes de l'extrait aqueux de feuilles de neem.

Le traitement à base de 2 litres par 15m² (T3) s'est révélé meilleur par rapport aux autres traitements avec 98,68% de taux de reprise, 36,25mm de diamètre au collet, 28,60cm de hauteur de plants, 18,40 comme nombre de feuilles et 31,55 cm de longueur de feuilles. De même avec une production de 1081,83 gr/m², 16272,50 gr/15m² et en fin 10,85 t/ha. Le même constat est fait pour l'incidence après l'application de l'extrait aqueux de feuilles de neem qui est de 8,35 comparativement à celle d'avant qui était de 8,35.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Abate, T., Huis, A., & Ampofo, J.K.O. (2000). Pest management strategies in traditional agriculture: An African perspective. *Annual Review of Entomology*, 45, 631–659.
- [2] Bationo, A., Waswa, B.S., Kihara, J., & Kimetu, J. (2012). *Innovations as key to the green revolution in Africa: Exploring the scientific facts*. Springer Science & Business Media.
- [3] Djabate D., Gnago J.A., Koffi K. et Tano Y., 2014. The effect of pesticides and aqueous extracts of *Azadirachta indica* (A.Juss.) and *Jatropha carcus* L. on *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrididae) and *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) found on tomato plants in Côte d'Ivoire. *J Appt. Biosci.*, 80, 7132-7143.
- [4] Gnago A.J., Danho M., Atcham Agneroh T., Fofana K.I. et Kohou G. A., 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.
- [5] Haouaou Chaweye Aboubacar, 2024. Biopesticides d'origine végétale comme alternative aux pesticides de synthèse, Mémoire de Master, Université Constantine 1 Frères Mentouri, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 83P
- [6] Isman, M.B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51, 45–66.
- [7] Isman, M.B. (2008). Botanical insecticides: For richer, for poorer. *Pest Management Science*, 64(1), 8–11.
- [8] Kouamé, K.G., Kassi, F.M., & Konan, M.A. (2021). Effet de l'extrait de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sur les pucerons du chou (*Brassica oleracea* var. capitata). *Journal of Applied Biosciences*, 165, 17117–17125.
- [9] Kouassi Adjoua Madeleine, Ouali N'goran San-Whouly Mauricette, Akesse Ettien Narcice, Coulibaly Adama, 2022. Évaluation des performances d'un filet anti-insectes

- dans un système de lutte intégrée contre les principaux ravageurs du chou pomme à Korhogo, Nord de la Côte d'Ivoire, *Journal of Applied Biosciences*, Volume 177: 18424 – 18433
- [10] Ouédraogo, S., Sanou, J., Somé, K., & Zombre, G. (2013). Effets des extraits aqueux de plantes locales sur la croissance et le rendement du chou (*Brassica oleracea* L.) en culture maraîchère au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(3), 1262–1271.
- [11] Ryckewaert Philippe et Fabre Frédéric. 2001. Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraîchères à la Réunion. In : AMAS (Annual Meeting of Agricultural Scientists), Le Réduit, Ile Maurice, 3-4 mai 2001. s.l. : s.n., 5 p.
- [12] Sane Banana Mlle, 2021, Efficacité biologique des extraits d'*Azadirachta indica* A. Juss, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit et *Anacardium occidentale* Linn. dans la lutte contre *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera, Noctuidae) ravageur du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) au Sénégal, Thèse de doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 166P
- [13] Singh, R.K., Saran, R.N., & Kumar, M. (2012). Effect of bio-pesticides on growth and yield of cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata). *Asian Journal of Horticulture*, 7(2), 529–531.
- [14] Yarou Boni Barthélémy , SILVIE Pierre , Assogba KOMLAN Françoise, MENSAH Armel, ALABI Taofic, François VERHEGGEN et FRANCIS Frédéric, 2017. Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique) In *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgium (Volume 21) — Numéro 4), p. 288-304
- [15] Yarou Boni Barthélémy, Francisco Abdou Rachidi, De Troij Antoine, Touré Fatoumata, Azagba Joël, Traoré Aissata, Dagno Karim, Aboubakar Souna Djibril, 2023. Protéger mes cultures des nuisibles. Document Technique et d'Informations (DT&I). CIRAD/WorldVeg. Dépôt légal : N° 15333 du 9 Octobre 2023, 4ème trimestre, Bibliothèque Nationale du Bénin. ISBN : 978-99982-1-517-7. 33 pages.
- [16] Yusuf, A.A., & Oseni, O.A. (2012). Efficacy of some plant extracts in the control of cabbage pests in south-western Nigeria. *Journal of Agricultural Science and Environment*, 12(2), 46–53.