



Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/21262

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/21262>



RESEARCH ARTICLE

EVALUATION DE L'EFFICACITE DE DEUX BIOPESTICIDES SUR QUELQUES RAVAGEURS DU CHOU (BRASSICAOLERACEA) DANS LA REGION DE LA KARA AU TOGO

Essolakina Magnim Bokobana¹, Atadjou Agolo², Nafadjara Abouwaliou Nadio¹, Lankondjoa Kolani³ and Koffi Koba⁴

1. Maitre-Assistant en Agronomie/Protection des Vegetaux, Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquees, Universite de Kara, Togo.
2. Master en Protection Integree des Vegetaux, Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquees, Universite de Kara, Togo.
3. Maitre-Assistant en Agronomie/Environnement, Laboratoire de Recherche sur les Agroressources et la Sante Environnementale, Ecole Superieure d'Agronomie, Universite de Lome, Togo.
4. Professeur Titulaire en Biologie Vegetale Appliquee, Laboratoire de Recherche Sur Les Agroressources et la Sante Environnementale, Ecole Superieure d'Agronomie, Universite de Lome, Togo.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 01 May 2025

Final Accepted: 04 June 2025

Published: July 2025

Key words:-

Chou, Degâts, Biopesticides, Rendement, Taux de Pommaison

Abstract

La culture du chou, malgré son importance économique est sujette à l'attaque de plusieurs ravageurs. La lutte chimique qui est adoptée intensément et abusivement par la plupart des producteurs entraîne le développement de résistance des ravageurs, la destruction de l'entomofaune utile et la pollution de l'environnement. Ce travail s'inscrit dans la recherche d'alternatives à ces produits et vise à évaluer l'efficacité de deux biopesticides TUNDOR (1% d'Azadirachtine, 36% d'huile de Neem) et SEQUOR (65% d'huile de citronnelle) dans la protection du chou. Une expérimentation a été effectuée sur le site expérimental de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture de Kara sur des parcelles disposées en blocs, comprenant 3 blocs avec 8 traitements. Les résultats obtenus montrent que les deux biopesticides réduisent considérablement les taux d'infestation des pommes de chou ($18,66 \pm 7,54$ % pour TUNDOR à la dose de 4 kg/ha et $22,22 \pm 14,69$ % pour SEQUOR à la dose de 3 l/ha) par rapport au témoin T0 ($88,42 \pm 6,43$ %). Le traitement avec TUNDOR à la dose de 4 kg/ha a favorisé l'obtention d'un bon rendement ($23,07 \pm 6,75$ t/ha) par rapport au témoin T0 ($11,08 \pm 3,23$ t/ha) et au traitement vulgaire ($6,04 \pm 3,193$ t/ha). Par contre, les résultats ont montré que les traitements biopesticides n'ont aucun effet sur le taux de pommaison des choux. Le biopesticide TUNDOR a été le plus efficace par rapport aux autres pesticides et peut être utilisé dans la protection du chou.

"© 2025 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

Corresponding Author: -Essolakina Magnim Bokobana

Address:-Maître-Assistant en Agronomie/Protection des Végétaux, Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées, Université de Kara, Togo.

Introduction:-

Le chou (*Brassicaoleracea*) est un légume crucifère originaire d'Europe occidentale et de la région méditerranéenne appartenant à la famille des brassicacées. Des études ont montré que ces légumes sont riches en vitamines C ; K et B6, en potassium et en fibre alimentaire (Jean, 2023). Ils jouent un rôle primordial dans la plupart des programmes de nutrition, de lutte contre la pauvreté et contribuent significativement aux revenus des familles (Yarou et al., 2017). La culture des Brassicacées est l'une des productions agricoles les plus importantes au monde (Arvanitakis, 2013). Les légumes-feuilles comme le chou sont mieux représentés par rapport aux autres légumes (Kanda et al., 2014). 37 millions d'hectares ont été cultivés en 2011 avec une production annuelle globale de 152 millions de tonnes pour le chou (Mezzavilla et al., 2019). Cependant, la production du chou est limitée par de multiples contraintes abiotiques et biotiques qui affectent les rendements. La pression des bioagresseurs a été identifiée comme la contrainte majeure du fait des pertes de récoltes infligées aux maraîchers (Mondedji et al., 2014). La teigne du chou, *Plutellaxylostella*(L)(Lepidoptera:Plutellidae) représente parmi les Lépidoptères, le principal ravageur du chou dans de nombreuses régions. Cet insecte peut causer de lourdes pertes estimées entre 51 et 94% de la production (Chou et al., 2023). 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 (Amoabeng et al., 2014; Zongo et al., 2015). Pourtant, leurs effets néfastes sur l'homme et l'environnement ainsi que les phénomènes de résistance des bioagresseurs ont été démontrés (Brevault et al., 2008; Nboyine et al., 2022). Pour le petit agriculteur, les pesticides synthétiques sont coûteux et leur distribution est limitée dans les zones rurales. De plus, ces produits synthétiques sont souvent frelatés par dilution, mélanges de façon incorrecte et vendus au-delà de leur date de péremption (Kanda et al., 2013).

Il devient donc nécessaire de trouver des méthodes alternatives afin de mieux contrôler les populations de ces ravageurs tout en protégeant l'environnement et la santé humaine. Actuellement, la tendance est la lutte intégrée associant la lutte chimique raisonnée à d'autres types de lutte (utilisation des pesticides biologiques, lutte culturale, etc...). La lutte biologique utilisant des biopesticides à base des extraits de plante constitue ainsi une alternative à cause de leur faible rémanence et de leur biodégradabilité accrue dans l'environnement. Cette étude se penche dès lors vers leur valorisation en évaluant l'efficacité de deux biopesticides d'origine végétale dans la protection du chou en vue de leur adoption en milieu maraîcher dans la région de la Kara au Togo.

Matériels et méthodes:

Milieu d'étude

Nos travaux ont été réalisés sur le site expérimental de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture (ISMA) de l'Université de Kara située au nord du Togo. Ce site jouit d'un climat tropical de type soudano-guinéen, caractérisé par une saison pluvieuse qui couvre du mois d'Avril à Septembre et une saison sèche de Novembre à Mars. Le sol est de type ferrugineux.

Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des semences de chou de variété Oxylux achetées dans la boutique STIEA-SARL à Kara au Togo.

Matériel chimique

Il est constitué :

- d'un biopesticide du nom commercial TUNDOR fabriqué par la société SJV BIOTECH PRIVATE LIMITED en Inde. Ce biopesticide est composé de 1% d'Azadirachtine, de 36% d'huile de Neem (pressée au froid) et 0,01% de Brassinolide d'origine végétale.



Figure 1:-Biopesticide TUNDOR.

- du biopesticide SEQUOR: un biopesticide fabriqué par la société SJV BIOTECH PRIVATE LIMITED en Inde. Il renferme 65% d'huile de citronnelle, 10% de Trioléate de Sorbitane, 12% de Monooléate de sorbitane, 8% de Nutriments Hydrosolubles et 5% d'Alcool.
- du pesticide chimique de synthèse, le K-OPTIMAL qui est un pesticide de synthèse organique du Ghana distribué par SOLOVO, ayant comme matières actives Lambda-Cyhalothrine 15g/l et Acetamipride 20g/l.



Figure 2:- Biopesticide SEQUOR.

Dispositif expérimental

Le dispositif utilisé a été celui en bloc aléatoire avec 3 répétitions. Chaque répétition a été constituée des traitements consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1:- Traitements réalisés.

Traitements	Caractéristiques
T0	Temoin (sans traitement phytosanitaire)
TT1	Traitement avec TUNDOR 2kg/ha
TT2	Traitement avec TUNDOR 3kg/ha
TT3	Traitement avec TUNDOR 4kg/ha
TS1	Traitement avec SEQUOR 1,5l/ha
TS2	Traitement avec SEQUOR 2l/ha
TS3	Traitement avec SEQUOR 3l/ha
TPS	Traitement avec le pesticide de synthèse K-OPTIMAL 1l/ha

Ces 8 traitements ont été réalisés chacun sur une planche de dimension 1,5 m de largeur et 2 m de longueur. Une distance de 2 m entre les blocs et 1,5 m entre les planches a été respectée.

Conduite des travaux

La préparation du sol a été suivie du semis en pépinière des graines de chou sur une planche de 1,2m×2m suivant un écartement de 20cm entre les lignes de semis. Après 28 jours en pépinière, les plants ont été prélevés et repiqués sur les planches confectionnées suivant le schéma cultural de 50cm×50cm. Le désherbage manuel a été réalisé chaque semaine ; et le sarco-binage pour aérer le sol a été réalisé chaque trois semaines. Les différents traitements ont débuté le 15^{ème} jour après repiquage (JAR) suivant une fréquence bihebdomadaire et ont pris fin à deux semaines de la récolte.

Collecte des données

Les données collectées ont été :

- le nombre de pommes de chou atteintes ;
- le nombre total de chou récolté ;
- le poids des pommes de chou récoltées à l'aide d'une balance.

A partir de ces données collectées, les paramètres suivants ont été déterminés:

- le taux de pommaison (TP) en % : c'est le rapport entre le nombre de pommes récoltes (NPR) sur le nombre total de pied de chou (NPC).

$$TP = (NPR / NPC) \times 100.$$

- Le taux d'infestation des pommes de chou (TIP) : c'est le rapport entre le nombre de pommes attaquées (NPA) sur le nombre total de pommes récoltes (NPR);

$$TIP = (NPA / NPR) \times 100.$$

Traitement des données:

Les données ont été saisies dans un tableau Excel et analysées à l'aide du logiciel STATISTICA version 6. La discrimination des moyennes a été réalisée en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Resultats:

Effet des traitements sur le taux d'infestation des pommes de chou

Tableau 2:-Taux d'infestation des pommes de chou en fonction des traitements.

Traitement	Taux d'infestation des pommes de chou (%)
T0	88,42±6,43 ^c
TT1	64,16±20,22 ^{abc}
TT2	35,07±11,04 ^{abc}
TT3	18,65±7,54 ^a
TS1	95,83±4,16 ^c
TS2	56,38±8,28 ^{abc}
TS3	22,22±14,69 ^{ab}
TPS	80,95±19,04 ^{bc}

Les valeurs accompagnées de même lettre sont statistiquement identiques

T0: pas de traitement phytosanitaire; TPS : traitement avec l'insecticide chimique de synthèse K-OPTIMAL (Lambda-cyhalothrine 15 g/L + Acetamipride 20 g/L EC); TS1 : Traitement avec SEQUOR à 1,5 l/ha; TS2 : Traitement avec SEQUOR à 2 l/ha; TS3 : Traitement avec SEQUOR à 3 l/ha; TT1 : Traitement avec TUNDOR à 2 kg/ha; TT2 : Traitement avec TUNDOR à 3 kg/ha; TT3 : Traitement avec TUNDOR à 4 kg/ha.

L'analyse du tableau 2 montre qu'au fur et à mesure que la dose du biopesticide augmente, le taux d'infestation diminue. Ce taux d'infestation des pommes de chou a été plus faible au niveau du traitement avec le biopesticide TUNDOR (TT3; 4 kg/ha) (18,65±7,54%). Les taux d'infestation les plus élevés ont été observés au niveau du témoin T0 (88,42±6,43%), au niveau du pesticide de synthèse et au niveau des faibles doses de biopesticides.

Effet des traitements sur le taux de pommaison

Les taux de pommaison de chaque traitement sont consignés dans le tableau 3. L'analyse des résultats montre que le taux de pommaison a été plus élevé au niveau du traitement TT2 (Traitement avec TUNDOR à 3 kg/ha) (77,77±15,46) et plus faible au niveau du traitement avec le pesticide chimique de synthèse (TPS). Mais la discrimination des moyennes au test de Newman et Keuls au seuil de 5 % montre qu'il n'existe pas de différences significatives entre les différents taux obtenus.

Tableau 3:-Taux de pommaison de chou en fonction des traitements.

Traitements	Taux de pommaison (%)
T0	61,11±10,01 a
TT1	58,33±17,34 a
TT2	77,77±15,46 a
TT3	69,44±15,46 a
TS1	52,77±10,01 a
TS2	44,44±12,10 a
TS3	41,66±17,34 a
TPS	38,88±15,46 a

Les valeurs accompagnées de même lettre sont statistiquement identiques

Effet des traitements sur le rendement

Le rendement moyen le plus eleve a ete obtenu dans les parcelles qui ont reçu le traitement TT3 (Traitement avec TUNDOR a 4 kg/ha) ($23,07 \pm 6,75$ t/ha) (Figure 3). Le rendement le plus faible a ete obtenu au niveau du traitement avec le pesticide chimique de synthèse (TPS) ($38,88 \pm 15,46$ t/ha).

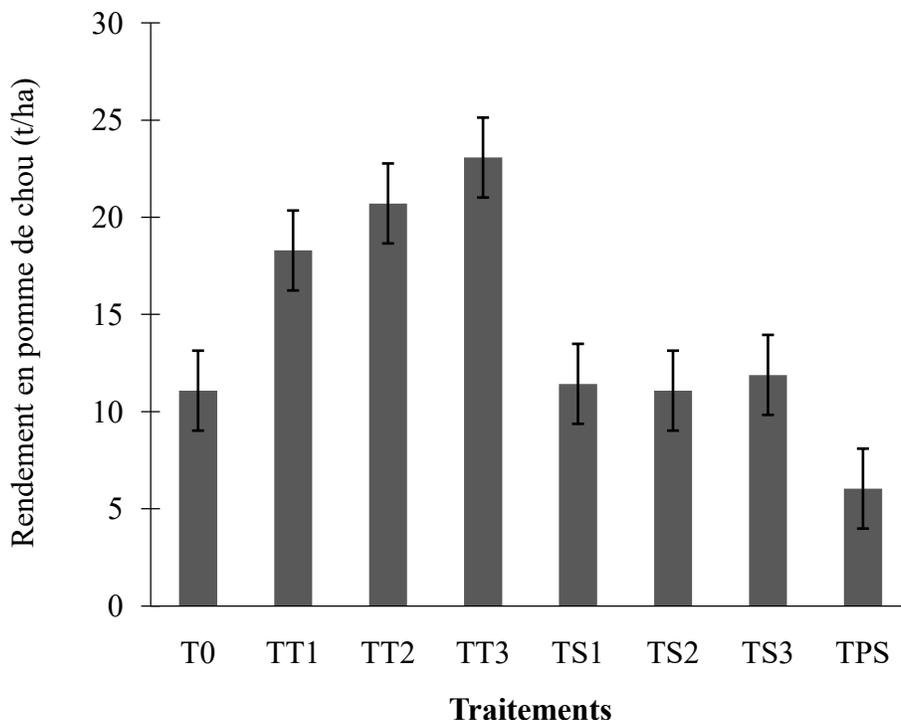


Figure 3:- Rendement en pomme de chou en fonction des differents traitements.

Discussion:-

Le taux d'infestation des pommes recoltees varie en fonction des differents traitements. Au niveau des biopesticides, ce taux varie egalement en fonction de la dose. Parmi les traitements, le biopesticide TUNDOR a la dose la plus elevee (4kg/ha) a plus reduit le taux d'infestation des pommes par rapport aux autres traitements. En effet les proprietes biopesticides de ce produit seraient liees a l'azadirachtine, matiere active qu'il renferme. Des etudes ont rapporte que l'azadirachtine est le principal limonoide responsable de l'efficacite des extraits de neem (Lesueur, 2006). Plusieurs etudes ont confirmees l'effet biocide de cette molecule sur les ravageurs comme *Helicoverpa armigera*, les chenilles carpophages, les chenilles phyllophages ainsi que sur les piqueurs suceurs comme *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* (Saneetal., 2018). De nombreux auteurs ont montre a travers leurs travaux que les extraits de neem peuvent agir comme repulsif, anti-appetant ou encore comme regulateur de croissance pouvant affecter la ponte chez les femelles ainsi que la mue et la croissance des larves chez certains arthropodes (Belanger et Musabyimana, 2005; Guèye et al., 2011).

Le traitement avec le pesticide chimique de synthèse ne semble pas proteger efficacement la culture du chou. Ceci s'expliquerait par le developpement de resistance des ravageurs vis-a-vis des matieres actives de ce produit chimique de synthèse (Taquet, 2020).

Les resultats obtenus dans notre etude montrent que les differents traitements n'ont aucun effet sur la pommaison des choux. Contrairement a ce resultat, l'utilisation d'autres extraits vegetaux sur la culture de chou influencerait le taux de pommaison : c'est le cas des pulvérisations des formulations a base de l'huile essentielle du lantanié (*Lantana camara*) dans le contrôle des ravageurs sur des plants de chou qui ont favorise l'augmentation des taux de pommaison par rapport au temoin (Tsongo, 2022).

Le rendement du chou a varié en fonction des différents traitements. Le traitement avec le biopesticide TUNDOR à la dose de 4 kg/ha a favorisé le rendement le plus élevé par rapport aux autres traitements. Ce rendement obtenu ne fait que confirmer l'efficacité biopesticide de ce produit. Une bonne protection évite à la plante une pression parasitaire élevée qui peut entraver son bon développement et sa bonne productivité. Les faibles rendements obtenus ne seraient pas dus seulement à l'inefficacité des pesticides utilisés mais aussi à la faible fertilité du sol. Les faibles rendements obtenus au niveau des parcelles traitées à l'insecticide desynthèse K-OPTIMAL seraient dus à l'effet combiné de la destruction des bourgeons des jeunes plants de chou par les chenilles de *P. xylostella*, et de la présence des escargots lors de l'expérimentation. La chenille *P. xylostella* aurait développé une accoutumance à ce produit composé de Lambda-cyhalothrine 15 g/l et de l'Acetamipride 20 g/l (Goudegnon et al., 1998).

Conclusion:-

En définitive, cette étude a permis d'évaluer l'efficacité des biopesticides TUNDOR et SEQUOR dans la protection du chou. Les résultats ont montré que ces biopesticides ont une influence sur les taux d'infestation des pommes et le rendement; mais parmi eux, le traitement avec TUNDOR à la dose de 4 kg/ha a présenté des effets plus significatifs. Ce biopesticide à cette dose, a favorisé un bon rendement et a réduit les infestations au niveau des pommes. Tous les traitements n'ont eu aucun effet sur le taux de pommoison. Vu les résultats obtenus, l'utilisation du biopesticide TUNDOR peut être utilisée comme une alternative efficace aux pesticides chimiques de synthèse. Néanmoins, des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats dans d'autres régions du Togo.

References bibliographiques:-

1. **Amoabeng, B.W., Gurr, G.M, Gitau, C.W. et Stevenson, P.C. (2014):** Cost: benefit analysis of botanical insecticide use in cabbage: implications for smallholder farmers in developing countries. *Crop Prot.* 57: 71-76.
2. **Arvanitakis, L. (2013):** Interaction entre la teigne du chou *Plutella xylostella* (L.) et ses principaux parasitoïdes en conditions tropicales: approche ethologique, ecologique et évolutive. Thèse de doctorat, Université Paul Valéry, Montpellier, France.
3. **Belanger, A., Musabyimana, T. (2005):** Le Neem contre les insectes et les maladies. *Journée Horticoles*, Canada, 4 p.
4. **Brevault, T., Achaleke, J., Sougnabe, S.P. et Vaissayre, M. (2008):** Tracking pyrethroid resistance in the polyphagous bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), in the shifting landscape of a cotton-growing area. *Bulletin of Entomological Research*, 98(6) : 565-573.
5. **Chou, M. Y., Andersen, T. B., Mechan Llontop, M. E., Beculheimer, N., Sow, A., Moreno, N., Shade, A., Hamberger, B. et Bonito, G. (2023) :** Terpenes modulate bacterial and fungal growth and sorghum rhizobiome communities. *Microbiol. Spectr.*, 11(5) : e01332-23.
6. **Goudegnon, A. E., Kirk, A. A., Schiffers, B. et Bordat, D. (1998):** Effets de la deltaméthrine et d'une solution d'extrait de graines de neem sur les populations de *Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Yponomeutidae) et de *Cotesia plutellae* (Hym.: Braconidae) dans la zone périurbaine de Cotonou au Bénin. In: L'utilisation des intrants en cultures cotonnières et maraîchères: Conférence de la CORAF/ICS/SENCHIM sur l'utilisation des intrants en cultures cotonnières et maraîchères, Dakar (Sénégal). Montpellier: CIRAD, p. 1-8.
7. **Guèye, M.T., Seck, D, Wathelet, J-P et Lognay, G. (2011):** Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale: synthèse bibliographique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 15(1): 183-194.
8. **Jean, A. (2023):** Effets des fertilisants azotes sur le rendement de la culture du Chou pomme (*Brassica oleracea*) (var. capitata) dans la localité de Bassin Bœuf, commune de Hinche. Mémoire d'ingénieur agronome, Université Publique du Centre, Hinche, Haïti.
9. **Kanda, M., Djaneye-Boundjou, G., Wala, K., Gnandi, K., Batawila, K., Sanni, A. et Akpagana, K. (2013).** Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo. *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement, 13(1).
10. **Kanda, M., Akpavi, S., Wala, K., Djaneye-Boundjou, G. et Akpagana K. (2014) :** Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 8 (1): 115-127.
11. **Lesueur, F. (2006):** Elaboration de formulations à base d'extraits de neem *Azadirachta indica* Juss. pour la protection de la pomme de Terre (*Solanum tuberosum* L.) contre le *Myzus persicae*, un puceron colonisateur et vecteur de virus circulants et non circulants. Mémoire de Maîtrise, Université de Laval, Québec, p. 139.

12. **Mezzavilla, M., Notarangelo, M., Concas, M. P., Catamo, E., Gasparini, P., Grillotti, M. G. et Robino, A. (2019)** : Investigation of the link between PROP taste perception and vegetables consumption using FAOSTAT data. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 70(4) :484-490.
13. **Moneddji, A. D., Nyamador, W. S., Amevo, K., Ketoh, G. K., et Glitho, I. A. (2014)** : Efficacité d'extraits de feuilles de neem *Azadirachta indica* (Sapindale) sur *Plutella maculipennis* (Lepidoptera: Plutellidae), *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Pyralidae) et *Lipaphis erysimi* (Homoptera: Aphididae) du chou *Brassica oleracea* (Brassicaceae) da. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 8(5) : 2286-2295.
14. **Nboyine, J. A., Asamani, E., Agboyi, L. K., Yahaya, I., Kusi, F., Adazebra, G. et Badii, B. K. (2022)** : Assessment of the optimal frequency of insecticide sprays required to manage fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) in maize (*Zea mays* L.) in northern Ghana. *CABI Agric. Biosci.*, 3(1) : 3.
15. **Sane, B., Badiane, B., Gueye, M. T. et Faye, O. (2018)** : Evaluation de l'efficacité biologique d'extrait de neem (*Azadirachta indica* Juss.) comme alternatif aux pyréthrinoides pour le contrôle des principaux ravageurs du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) au Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12(1): 157-167.
16. **Taquet, A. (2020)** : Evolution de la résistance aux insecticides au sein d'un complexe d'espèces de ravageurs dans un contexte d'invasion biologique : coût de la résistance et rôle de l'hybridation. Thèse de doctorat, Université de la Réunion, Réunion. 201p.
17. **Tsongo, G. K., 2022.** Efficacité des huiles essentielles du lantanié (*Lantana camara*) dans le contrôle de ravageurs de la culture du chou en région de Beni. Mémoire, Institut Supérieur du bassin du Nil, Beni, République Démocratique du Congo, 35p.
18. **Yarou, B. B., Silvie, P., Assogba Komlan, F., Mensah, A., Alabi, T., Verheggen, F. et 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.
19. **Zongo, S., Ilboudo, Z., Waongo, A., Gnankine, O., Doumma, A., Sembène, M. et Sanon, A. (2015).** Risques liés à l'utilisation d'insecticides au cours du stockage du niébe (*Vigna unguiculata* L. Walp.), dans la région centrale du Burkina-Faso. *Rev. Cames*, 3(01) : 24-31.