



# 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

KOUASSI Adjoua Madeleine<sup>1\*</sup>, OUALI N'GORAN San-Whouly Mauricette<sup>2, 3</sup>, AKESSE Ettien Narcice<sup>2, 3</sup>, COULIBALY Adama<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut de Gestion Agropastorale (IGA), Université Peleforo GON COULIBALY, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>3</sup>Centre d'Excellence Africain sur les Changements Climatiques, la Biodiversité et l'Agriculture Durable, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>4</sup>UFR Sciences Biologiques, Université Peleforo GON COULIBALY, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant ; E-mail : [madeleinkouassi@gmail.com](mailto:madeleinkouassi@gmail.com) ; Tel. : + 225 07 07 71 84 92

Submitted on 25<sup>th</sup> July 2022. Published online at [www.m.elewa.org/journals/](http://www.m.elewa.org/journals/) on 30<sup>th</sup> September 2022  
<https://doi.org/10.35759/JABs.177.7>

## RESUMÉ

*Objectif* : cette étude a été menée pour évaluer les performances d'une lutte intégrée associant le filet anti-insectes de maille 1,6 mm au biopesticide NECO, à base d'huile essentielle de *Ocimum gratissimum*, à la concentration de  $3,3 \cdot 10^{-4}$  g/ml, contre les principaux ravageurs du chou pomme.

*Méthodologie et résultats* : l'expérimentation a été conduite sur trois sites et trois saisons climatiques. Le dispositif expérimental comprenait le filet sous quatre modalités, le biopesticide, l'insecticide chimique et un témoin non traité. Les résultats ont révélé que les taux d'attaques les plus faibles en saisons sèches, ont été de  $3,9 \pm 0,08$  % pour l'insecticide chimique, de  $3,33 \pm 0,60$  % pour le filet et de  $1,85 \pm 0,75$  % pour l'association filet-biopesticide. Quant au rendement, il est passé de 8,23 t/ha pour le témoin à 19,45 t/ha pour l'association filet-biopesticide et 20,44 t/ha pour l'insecticide chimique.

*Conclusions et applications des résultats* : L'association du biopesticide au filet a permis d'améliorer l'efficacité du filet et de réduire considérablement les taux d'attaques. Avec cette réduction des attaques, la production a presque triplé par rapport au témoin non protégé, et avoisine celle obtenue en utilisant l'insecticide chimique de référence. Ainsi, la lutte intégrée, associant le biopesticide à base d'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* au filet, peut être utilisée comme une alternative aux insecticides chimiques de synthèse. Cette méthode de lutte écologique, à la fois préventive et curative, pourrait permettre de fournir des produits de qualité, et à longue durée de conservation.

**Mots clés** : Chou, ravageurs, filet anti-insectes, biopesticide, *Ocimum gratissimum*.

## Evaluation of the performance of an insect net in an integrated control system against the main cabbage pests in Korhogo, northern Côte d'Ivoire

### ABSTRACT

**Objective :** this study was carried to assess the performance of an integrated pest management system combining the 1.6 mm mesh anti-insect net with the biopesticide NECO, based on *Ocimum gratissimum* essential oil, at a concentration of  $3.3 \cdot 10^{-4}$  g/ml, against the main pests of cabbage.

**Methodology and results:** the experiment was conducted on three sites and three climatic seasons. The experimental design included the net under four modalities, the biopesticide, the chemical insecticide and an untreated control. The results revealed that the lowest attack rates for the dry seasons were  $3.9 \pm 0.08\%$  for the chemical insecticide,  $3.33 \pm 0.60\%$  for the net and  $1.85 \pm 0.75\%$  for the mesh-biopesticide combination. As for the yield, it went from 8.23 t/ha for the control to 19.45 t/ha for the net-biopesticide combination and 20.44 t/ha for the chemical insecticide.

**Conclusions and applications of findings:** The association of the biopesticide with the net has made it possible to improve the effectiveness of the net and to considerably reduce the attack rates. With this reduction in attacks, production has almost tripled compared to the unprotected control, and approaches that obtained using the reference chemical insecticide. Thus, integrated pest management, combining the biopesticide based on essential oil of *Ocimum gratissimum* with the net, can be used as an alternative to synthetic chemical insecticides. This ecological control method, both preventive and curative, could make it possible to provide quality products with a long shelf life.

**Keywords:** Cabbage, pests, insect net, biopesticide, *Ocimum gratissimum*

### INTRODUCTION

Après la crise sociopolitique de 2000 en Côte d'Ivoire, l'activité maraîchère a connu un développement spectaculaire au nord de ce pays, avec pour conséquence la participation de cette activité à la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté dans cette région fortement marquée par les guerres successives de 2000 à 2010, et la prise en charges des dépenses familiales pour plus de 83 % des producteurs de légumes (Soro *et al.*, 2018). Parmi les cultures pratiquées, le chou (*Brassica oleracea*) occupe la place la plus importante en termes de superficie et de production (Tuo *et al.*, 2017). La forte demande du chou en Côte d'Ivoire justifie sa production sur toute l'étendue du territoire avec des productions moyennes de 20-30 tonnes à l'hectare pour un cycle moyen de 90 à 120 jours et un prix de vente à 100-400 FCFA (USD 0,15-0,59) par kilogramme (Dao *et al.*, 2003). La culture de ce légume est malheureusement confrontée à d'énormes contraintes notamment parasitaires. En effet,

25 espèces d'insectes ravageurs ont été recensées sur le chou avec une prédominance des Lépidoptères *Plutella xylostella*, *Hellula undalis* et *Spodoptera littoralis*. Ces espèces sont présentes sur tout le territoire ivoirien et causent des dégâts pouvant excéder 50 % de pertes (Ouali *et al.*, 2021). Pour faire face à cette pression parasitaire, des pesticides chimiques de synthèse sont abusivement utilisés (Koné *et al.*, 2019), entraînant le développement de résistance, la persistance de résidus de pesticides dans les légumes, l'eau et le sol (Soro *et al.*, 2018), et la destruction de la faune auxiliaire. Les nombreuses conséquences négatives engendrées ont conduit à la recherche d'alternatives à la lutte chimique à travers le filet anti-insectes. Ce dernier s'est révélé efficace en pépinière mais en culture, l'on note l'intrusion des ravageurs de petite taille et celle d'œufs de noctuelles. L'association du filet aux insecticides chimiques permet la réduction du recours aux insecticides chimiques de 70 à 100% mais le

risque de développement des résistances demeure (Martin *et al.*, 2014). La nécessité d'adoption d'une approche nouvelle écologique, en alternative aux pesticides chimiques, a conduit à l'exploration des biopesticides à base de plantes à effet insecticide présentant une toxicité faible sur les auxiliaires et une dégradation rapide dans l'environnement. Parmi ces plantes, *Ocimum gratissimum* a l'avantage de présenter des propriétés à la fois fongicide, bactéricide et insecticide (Johnson *et al.*, 2018). Son utilisation contribue à la réduction des larves et

de l'importance des dégâts de *Plutella xylostella*, *Hellula undalis* et *Spodoptera littoralis* (Yarou, 2018). L'objectif général de cette étude est de contribuer à la lutte contre les insectes ravageurs du chou pommé tout en préservant l'environnement. Il s'agira spécifiquement d'évaluer les performances du filet anti-insectes associé à un biopesticide à base d'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* dans une lutte intégrée contre les principaux ravageurs des cultures de chou pommé.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

**Site d'étude :** L'étude a été menée sur trois sites localisés dans le département de Korhogo, au nord de la Côte d'Ivoire. Il s'agit du village de Waraniéné à l'est de la ville (9°26'N, 5°40'W), des berges du barrage d'alimentation en eau potable situé au quartier Mongaha au nord-ouest (9°28'N, 5°39'W) et du jardin botanique de l'Université Peleforo GON COULIBALY situé au sud-est (9°26'N, 5°38'W). Les sites de Mongaha et de Waraniéné renferment les surfaces cultivées en chou les plus importantes avec une superficie de 202 954 m<sup>2</sup> pour Mongaha (Soro *et al.*, 2018).

**Dispositif expérimental:** Les cultures de chou étant attaquées à tous les stades phénologiques et tout au long de la journée (Kouassi, 2021), le filet anti-insectes en polyamide, de maille 1,6 mm, a été testé sous trois modalités de lutte intégrée. Ce sont :

- la pose du filet la nuit pour limiter les pontes des ravageurs sur les plants. L'ouverture du filet de 9 h à 17 h permet de réduire la chaleur sous les filets et favoriser l'action des auxiliaires (Martin *et al.*, 2014) ;
- la pose du filet de manière permanente sur les plants, renforcé par l'application d'un biopesticide Neco 50 EC, à base d'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* dosée à 50 g/l ;

- la pose du filet de manière permanente sur les plants, renforcé par l'application d'un traitement insecticide chimique de synthèse K-optimal 35 EC (Lambdacyhalotrine 15 g/l (Pyréthroïdes) + Acétamipride 20 g/l (Néonicotinoïdes)).

Les trois modalités ci-dessus ont été comparées à un témoin sans traitement, au filet anti-insectes utilisé seul en permanence, au biopesticide à base d'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* dosée à 50 g/l, et à l'insecticide chimique de référence (Lambdacyhalotrine 15 g/l + Acétamipride 20 g/l). Au total, sept traitements ont été définis comme suit :

- Témoin négatif (aucun traitement apporté) ;
  - Témoin positif traité à l'insecticide chimique de référence K-optimal à la dose de 1 l / ha ;
  - Biopesticide à base d'huile essentielle de *O. gratissimum* à la dose de 1 l / ha ;
  - Filet anti-insectes posé en permanence ;
  - Filet anti-insectes posé en permanence + biopesticide à base de *O. gratissimum* ;
  - Filet anti-insectes posé en permanence + insecticide chimique de synthèse ;
  - Filet anti-insectes ouvert de 9 h à 17 h.
- Les traitements ont été mis en place suivant un bloc de Fischer avec les sept traitements et

trois répétitions. La parcelle élémentaire avait une superficie de 5,5 m × 2 m. La distance entre les parcelles était de 2 m tandis que les blocs étaient séparés de 10 m. Sur chaque parcelle élémentaire, il y avait 3 rangées de 10 plants de chou espacés de 0,5 m. Ce dispositif a été simultanément mis en place sur les sites de Mongaha, de Waraniéné et du jardin botanique. Trois cycles de cultures ont été conduits de juillet 2018 à avril 2019 de façon à couvrir les trois saisons climatiques (Kouassi, 2021). Ce sont :

- juillet à septembre 2018 en saison pluvieuse (589,13 mm de pluie ; température moyenne 25 °C) ;

- novembre 2018 à janvier 2019 en saison sèche avec présence de l'harmattan qui est un vent sec chaud le jour et froid la nuit (7,3 mm de pluie ; température moyenne 27,2 °C) ;

- février à avril 2019 en saison sèche chaude (60,1 mm de pluie ; température moyenne 29,3 °C).

**Conduite de l'essai:** Un semis en pépinière a été réalisé sur une planche de 3 m<sup>2</sup>. La levée est intervenue au bout de trois jours. La pépinière a été protégée des ravageurs par la pose du filet anti-insectes. Deux semaines plus tard, il a été réalisé un désherbage manuel. Au stade 6 feuilles, soit 28 jours après le semis, les plants ont été repiqués sur les parcelles expérimentales. Avant le repiquage, les plants ont été soigneusement inspectés ; seuls les plants sains ont été sélectionnés.

Les filets ont été disposés, le jour du repiquage, sur les parcelles désignées pour les recevoir. Ils ont été posés sur des supports en bois. La hauteur des supports est de 70 cm contre une longueur de 6 m et une largeur de 2,5 m (Figure 1) ; ce qui équivaut à un volume de 1050 m<sup>3</sup> de filet par parcelle.



**Figure 1 : Parcelle expérimentale de chou pomme protégée par le filet anti-insectes**

Le biopesticide a également été appliqué à la dose de 1 l/ha, à raison de 10 ml de produit pour 1,5 l d'eau ; ce qui correspond à une

concentration de 0,332 g/l. Le traitement a été effectué tous les 14 jours après le repiquage, sur les parcelles désignées pour les recevoir.

Les traitements ont eu lieu le matin entre 7 et 8 heures, à l'aide d'un pulvérisateur manuel sous pression d'une capacité de 1,5l. L'insecticide chimique de synthèse a été pulvérisé tous les 14 jours après le repiquage, sur les parcelles devant recevoir les pulvérisations, à la dose recommandée de 1l/ha et de 40 ml du produit dilués dans 15 litres d'eau ; soit 4 ml du produit pour 1,5 l d'eau et à une concentration de 0,093 g/l.

**Collecte des données:** Les performances du filet ont été évaluées selon deux critères : le taux d'attaque des plants et la production des parcelles.

- **Calcul du taux d'attaque:** Le taux d'attaque a été calculé à travers le pourcentage de plants attaqués par les insectes ravageurs. Ainsi, le nombre de plants portant des symptômes d'attaque a été compté. Les effectifs obtenus ont permis de déterminer, pour chaque modalité de traitement, le pourcentage de plants attaqués par les ravageurs. Les observations ont été faites une fois par semaine à partir du repiquage. Dix

## RÉSULTATS

**Impact des traitements sur la réduction des taux d'attaque:** Les taux d'attaque ont varié au cours des différentes saisons. Ils ont été plus faibles au cours de la saison pluvieuse ( $4,92 \pm 6,81$  % de plants attaqués) et plus élevés pendant la saison sèche (respectivement  $9,63 \pm 9,56$  % et  $7,45 \pm 8,25$  % de plants attaqués). Les différences observées entre les deux cycles de la saison sèche n'ont pas été significatives ( $p = 0,931$ ). Au niveau des sites, les pourcentages moyens de plants attaqués ont été de  $6,77 \pm 8,46$  % à Mongaha,  $7,46 \pm 8,58$  % au jardin botanique et  $7,78 \pm 8,21$  % à Waraniéné. Ces moyennes n'ont pas été significativement différentes ( $F = 0,234$  ;  $p = 0,79$ ) quelle que soit la période de culture. Concernant les traitements, les pourcentages de plants attaqués ont varié de 0 à 16,66 % au cours de la saison pluvieuse et de 0,34 à 25,18 % au

plants ont été observés par parcelle selon un schéma en zigzag.

- **Évaluation quantitative de la production:** A la récolte, les pommes ont été inspectées pour évaluer visuellement leur qualité. Dix pommes commercialisables ont été choisies au hasard sur chaque parcelle. Une pomme est dite commercialisable lorsqu'elle est entière et saine (sans trou ni pourriture) ou qu'elle est débarrassée totalement des feuilles trouées (Mondedji *et al.*, 2014). Les pommes ont été pesées et la masse moyenne a été déterminée pour chaque parcelle. La valeur obtenue a été multipliée par le nombre total de pommes commercialisables et ramenée à l'hectare.

**Analyses statistiques:** La comparaison des moyennes des données entomologiques et agronomiques a été réalisée par l'analyse de la variance (ANOVA) au seuil de probabilité 5 %. Lorsqu'une différence significative est notée entre les facteurs considérés, le test post-hoc de Tukey a été réalisé. Tous ces tests statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel SPSS 20.0.

cours des deux cycles de la saison sèche (Tableau 1). En saison pluvieuse, aucun plant n'a été attaqué sur les parcelles protégées par l'association filet-biopesticide ou filet-insecticide chimique. Un faible taux d'attaque a été enregistré au niveau du filet employé seul ( $1,85 \pm 1,75$  %) et de l'insecticide chimique ( $3,33 \pm 2,35$  %). Les taux les plus élevés ont été relevés au niveau du filet posé de nuit ( $9,63 \pm 13,27$  %), du biopesticide utilisé seul ( $10,00 \pm 1,67$  %) et du témoin ( $16,66 \pm 4,08$  %). Au cours des deux cycles de saison sèche, les taux les plus faibles ont été observés au niveau de l'association filet-insecticide chimique ( $0,74 \pm 1,47$  % et de  $0,37 \pm 1,11$  %) et filet-biopesticide ( $2,22 \pm 1,66$  % et  $1,48 \pm 1,75$  % respectivement). Ces taux n'ont pas été significativement différents. Les valeurs obtenues sous le filet utilisé seul ont été de 3,70

± 2,60 % et 2,96 ± 2 %. Les taux les plus élevés ont été enregistrés au niveau du filet posé de nuit (19,26 ± 1,26 % et 5,55 ± 5,27 %), du

biopesticide (11,85 ± 1,75 % et 21,11 ± 3,33 %) et du témoin (25,18 ± 2,94 % et 21,11 ± 3,33 % respectivement).

**Tableau 1 :** Taux moyens d'attaque des plants de chou par traitement

Cycle	Traitements	N	Taux d'attaque des plants (%)	F	p
1	Témoin	9	16,66 ± 4,08 a	12,295	< 0,01
	Biopesticide	9	10,00 ± 1,67 a		
	Insecticide chimique	9	3,33 ± 2,35 b		
	Filet permanent	9	1,85 ± 1,75 b		
	Filet associé au biopesticide	9	0,00 b		
	Filet associé à l'insecticide chimique	9	0,00 b		
	Filet non permanent	9	9,63 ± 13,27 a		
2	Témoin	9	25,18 ± 2,94 a	52,987	< 0,01
	Biopesticide	9	11,85 ± 1,75 c		
	Insecticide chimique	9	4,44 ± 4,08 d		
	Filet permanent	9	3,70 ± 2,60 d		
	Filet associé au biopesticide	9	2,22 ± 1,66 d		
	Filet associé à l'insecticide chimique	9	0,74 ± 1,47 d		
	Filet non permanent	9	19,26 ± 1,26 b		
3	Témoin	9	21,11 ± 3,33 a	61,184	< 0,01
	Biopesticide	9	10,37 ± 2,00 b		
	Insecticide chimique	9	3,33 ± 1,66 cd		
	Filet permanent	9	2,96 ± 2,00 cd		
	Filet associé au biopesticide	9	1,48 ± 1,75 d		
	Filet associé à l'insecticide chimique	9	0,37 ± 1,11 d		
	Filet non permanent	9	5,55 ± 5,27 c		

N : nombre d'observation Cycle 1 : juillet à septembre 2018 ; cycle 2 : novembre 2018 à janvier 2019 ; cycle 3 : février à avril 2019

\* Les chiffres en colonne affectés de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 % (test de Tukey).

### Impact des traitements sur la production:

Les rendements ont varié suivant la méthode de protection et la saison climatique. En période pluvieuse, les rendements les plus élevés ont été obtenus avec l'association filet-insecticide chimique (22,96 kg/ha) et l'association filet-biopesticide (22,89 kg/ha). Le rendement a été de 22,77 kg/ha pour l'insecticide chimique et de 22,5 kg/ha avec le filet utilisé seul. Pour les autres méthodes de traitement, les rendements ont été de 17,20 kg/ha avec le biopesticide, 17,02 kg/ha avec le filet posé de nuit et 16,95 kg/ha pour le témoin (Tableau 2). Au cours de la saison sèche

traversée par l'harmattan, le rendement a été plus élevé sur les parcelles traitées à l'insecticide chimique (23,45 kg/ha seul et 23,65 kg/ha en association avec le filet). Quant à la protection avec l'association filet - biopesticide, les rendements ont été de 22,84 kg/ha tandis qu'ils ont été de 21,73 kg/ha pour le filet utilisé seul. Au cours de la saison sèche et chaude, les rendements les plus élevés ont été relevés sur les parcelles traitées à l'insecticide chimique (17,44 kg/ha), l'association filet-biopesticide (16,86 kg/ha), l'association filet-insecticide chimique (16,68 kg/ha) et le filet utilisé seul (16,57 kg/ha).

**Tableau 2 :** Rendement saisonnier du chou en fonction des traitements

Cycle	Traitements	Nombre de pommes commercialisables	Masse moyenne (kg)	Rendement (t/ha)
1	Témoin	105	1,6	16,95b
	Biopesticide	108	1,6	17,20b
	Insecticide chimique	143	1,6	22,77a
	Filet permanent	141	1,6	22,50a
	Filet associé au biopesticide	143	1,6	22,89a
	Filet associé à l'insecticide chimique	144	1,6	22,96a
	Filet non permanent	110	1,6	17,02b
2	Témoin	67	1,3	8,70e
	Biopesticide	84	1,3	11,00d
	Insecticide chimique	141	1,8	23,45a
	Filet permanent	140	1,55	21,73c
	Filet associé au biopesticide	145	1,5	22,84b
	Filet associé à l'insecticide chimique	160	1,6	23,65a
	Filet non permanent	90	1,3	11,64d
3	Témoin	66	1,18	7,76d
	Biopesticide	96	1,25	11,57c
	Insecticide chimique	134	1,13	17,44a
	Filet permanent	144	1,15	16,57b
	Filet associé au biopesticide	147	1,15	16,86b
	Filet associé à l'insecticide chimique	145	1,15	16,68b
	Filet non permanent	70	1,15	8,06d

N : nombre d'observation ; Cycle 1 : juillet à septembre 2018 ; cycle 2 : novembre 2018 à janvier 2019 ; cycle 3 : février à avril 2019

\* Les chiffres en colonne affectés de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 % (test de Tukey).

## DISCUSSION

Les parcelles élémentaires ont été moins attaquées au cours de la saison pluvieuse. Cette faible attaque pourrait être due à un faible effectif d'insectes ravageurs. En effet, Kouassi (2021) a montré que cette période n'était pas favorable au développement des principaux ravageurs du chou pomme. L'abondance des insectes en saison sèche pourrait expliquer les taux élevés de plants attaqués. En ce qui concerne les méthodes de protection, le biopesticide a été moins efficace que le filet et l'insecticide chimique, mais son association avec le filet a permis d'améliorer l'efficacité de ce dernier. Ce qui pourrait témoigner d'une action létale ou répulsive vis-à-vis des insectes ravageurs. L'activité insecticide serait

attribuée aux terpènes contenus dans les huiles essentielles de *O. gratissimum*. Très peu d'études ont été réalisées en plein champ à ce sujet mais nos résultats rejoignent ceux de Assogba-Komlan *et al.* (2012) qui avaient montré qu'une lutte culturale avec des plants de *O. gratissimum* pouvait être menée contre les larves des principaux insectes ravageurs du chou pomme. Le filet anti-insectes, utilisé seul ou en association avec le biopesticide, a mieux protégé les plants que l'insecticide chimique, quelle que soit la saison. L'efficacité de cette barrière physique pourrait s'expliquer par sa capacité à empêcher l'intrusion des imagos. En effet, la taille des mailles du filet (1,6 mm) n'est pas assez grande pour laisser entrer les

papillons dont la taille varie de 8 à 10 mm. Nos résultats concordent avec ceux de Licciardi *et al.* (2008). Ces auteurs avaient montré que le filet anti-insectes de maille identique avait permis de contrôler efficacement *P. xylostella* et *H. undalis*. La barrière physique que constitue le filet, permet ainsi de contourner la résistance de *P. xylostella*. Le filet anti-insectes pourrait être, de ce fait, un moyen efficace de protection des cultures pour la préservation de la production. En ce qui concerne le rendement, les résultats montrent que moins les parcelles sont attaquées, plus les rendements sont élevés. Ainsi, les parcelles protégées avec le filet permanent, utilisé seul ou en association, et celles protégées par l'insecticide chimique, ont présenté les rendements les plus élevés. Ces différentes modalités de protection ont permis de doubler voire tripler la production en saison sèche par rapport aux parcelles non protégées. Compte tenu de la capacité de certains ravageurs à développer des résistances aux familles chimiques, la lutte chimique présente le risque de favoriser, à long terme, le développement de

résistances aux molécules chimiques du K-optimal. L'association du biopesticide au filet a permis d'éviter l'utilisation d'insecticides chimiques de synthèse ; ce qui pourrait améliorer la qualité des fruits et la conservation post-récolte. Nos résultats rejoignent ceux de Vidogbéna *et al.* (2015) qui ont montré que cette méthode de protection agroécologique, réutilisable plusieurs fois pendant 3 à 5 ans, multipliait par trois, le taux de rentabilité de la culture de chou et améliorait la qualité de la production par rapport aux pratiques conventionnelles des petits producteurs. L'association du biopesticide au filet anti-insectes se présente ainsi comme le moyen de lutte le plus efficace contre les insectes ravageurs du chou. Toutefois, cette augmentation a été faible puisque les différences n'ont pas été statistiquement différentes, comparativement au filet utilisé seul. La détermination d'une concentration efficace des matières actives du biopesticide pourrait améliorer la performance de ce système de lutte intégrée.

## **CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS**

La lutte intégrée à partir du filet anti-insectes et du biopesticide Neco à base d'huile essentielle d'*O. gratissimum* a permis de contrôler efficacement les insectes ravageurs en saison pluvieuse et de réduire les dégâts causés aux cultures en saison sèche. Cette réduction des taux d'attaque a permis d'augmenter la production. Bien que les rendements induits soient inférieurs à ceux

obtenus avec l'insecticide chimique de synthèse, ils correspondent aux rendements optimums. De plus, l'association filet-biopesticide ne présente aucun risque pour l'environnement et l'homme. Elle pourrait donc être recommandée comme une méthode de lutte intégrée, en alternative aux insecticides chimiques de synthèse, contre les principaux ravageurs des cultures de chou pommé.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Assogba-Komlan F, Yarou B B, Mensah A et 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*). INRAB. Bénin : 34 p.

Dao D, Kouakou A, Cissé G & Girardin O, 2003. Programme de développement des cultures maraichères intensives en Côte d'Ivoire. Rapport d'activités du Centre Suisse de Recherches Scientifiques, Abidjan, Côte d'Ivoire, 101 p.

- Johnson F, Oussou R K, Kanko C, Tonzibo F Z, Foua-Bi K & Tano Y, 2018. Bioefficacité des Huiles Essentielles de Trois Espèces Végétales (*Ocimum gratissimum*, *Ocimum canum* et *Hyptis suaveolens*), de la Famille des Labiées dans la lutte contre *Sitophilus zeamais*. European Journal of Scientific Research, 150(3): 273-284.
- Koné K, Tuo Y, Coulibaly T & Koua K H, 2019. Entomofauna and phytosanitary practices in cabbages production (*Brassica oleracea* L. 1753) in the township of Korhogo of Northern Côte d'Ivoire. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 12(2): 09-13.
- Kouassi A M, 2021. Entomofaune du chou pomme (*Brassica oleracea* var. *capitata*), bio-écologie des principaux ravageurs *Plutella xylostella* L., 1758 et *Hellula undalis* F., 1781, et utilisation de filet anti-insectes dans un système de lutte intégrée à Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Côte d'Ivoire. 168 p.
- Kouassi A M, Ouali-N'goran S-W M, Akessé E N, Ehounou P G, Soro Y R, Coulibaly A, 2019. Distribution of insects according to the phenological stages of apple cabbage *Brassica oleracea* var *capitata* (Brassicales: Brassicaceae) in Korhogo, northern Côte d'Ivoire. International Journal of Fauna and Biological Studies, 6(5): 43-49.
- Licciardi S, Assogba-Komlan F, Sidick I, Chandre F, Hougard J M & Martin T, 2008. A temporary tunnel screen as an eco-friendly method for small-scale farmers to protect cabbage crops in Benin. International Journal of Tropical Insects Science, 27: 152-158.
- Martin T, Saidi M, Komlan F-A, Simon S, Kasina M, Vidogbéna F, Parrot L, Adegbidi A, Wasilwa L A, Subramanian S, Baird V & Ngouajio M, 2014. Des filets anti insectes pour protéger les cultures maraichères en Afrique subsaharienne : une technologie rentable et adaptée aux conditions climatiques. 10<sup>e</sup> Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, 22 et 23 octobre 2014, Montpellier, France, 9 p.
- Mondédji A D, Amevoin K, Nyamador S W & Ketoh G K, 2014. Efficacité d'extraits de feuilles de neem *Azadirachta indica* (Sapindale) sur *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae), *Hellula undalis* (Lepidoptera : Pyralidae) et *L. erysimi* (Hemiptera : Aphididae) du chou *Brassica oleracea* (Brassicaceae) dans une approche « Champ École Paysan » au Sud du Togo. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 8(5): 2286-2295.
- Ouali N'goran S-W M, Kouassi A M, Coulibaly A, 2021. Évaluation des dégâts des insectes ravageurs du chou pomme (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) à Korhogo, nord de la Côte d'Ivoire. International Journal of Biological and Chemical Sciences. 15(1) : 106-116.
- Soro G, Koffi N M, Brama K, Kouakou Y E, M'Bra K R, Soro P D & Soro N, 2018. Utilisation de produits phytosanitaires dans le maraîchage autour du barrage d'alimentation en eau potable de la ville de Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire) : risques pour la santé publique. Environnement, Risques & Santé, 17(2) : 155-163.
- Tuo Y, Dago D N, Yapou L M & Koua K H, 2017. Screening of phytosanitary practices in vegetable growth activities northern Côte D'Ivoire. International Journal of Recent Scientific Research, 8(6) : 17396-17402.
- Vidogbéna F, Adegbidi A, Assogba-Komlan F, Martin T, Ngouajio M, Simon S,

- Tossou R & Parrot L, 2015. Cost : Benefit analysis of insect net use in cabbage in real farming conditions among smallholder farmers in Benin. *Crop Protection*, 78: 164-171.
- Yarou B B, Silvie P, Assogba-Komlan F, Mensah A, Alabi T, Verheggen F & Frédéric F, 2017. Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 21(4): 288-304.