



Research Article

Universal Journal of Life and Environmental Sciences 2023, Vol 5, Serie 1

Submission (5 March 2023) Accepted and Published Online (8 May 2023) www.ijarme.com

## EFFET DE DEUX BIO-PESTICIDES (*Thevetia peruviana* K. et *Ricinus communis* L.) SUR L'ÉMERGENCE DE *Spodoptera frugiperda*, SMITH 1797 (Lépidoptera, Noctuidae) EN CULTURE DE MAÏS (*zea mays*) À DALOA (CENTRE-OUEST DE CÔTE D'IVOIRE).

Effect of two bio-pesticides (*Thevetia peruviana* K. and *ricinus communis* L.) on the emergence of *Spodoptera frugiperda*, SMITH 1797 (Lepidoptera, Noctuidae) in maize cultivation (*zea mays*) in Daloa (Center-West, Côte d'Ivoire)

Drissa FONDIO\*, Lacina SORO, Robert Ossey N'DEPO, Lucie N'Guessan YEBOUE et Celestin Abedi Kouadio N'GORAN

UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant ; E-mail : [fondiodrissa35@gmail.com](mailto:fondiodrissa35@gmail.com) ; Tel. : +225 0749359360

### RÉSUMÉ

Le maïs (*Zea mays*, L.) est une céréale de la famille des Poaceae. Sa culture fait l'objet de nombreuses attaques causant des pertes importantes de la production. Cette étude s'inscrit dans les études préliminaires de recherche de nouvelles perspectives de lutte contre *Spodoptera frugiperda* sur une parcelle de maïs, l'un des ravageurs le plus vorace en vue de proposer un moyen de lutte alternative. Pour la réalisation des travaux, une parcelle paysanne a été utilisée. Dans le but de contrôler la population de *S. frugiperda* sans dégrader l'environnement, l'utilisation des extraits de plantes comme produits de substitution aux insecticides chimiques a été envisagée. Ce sont, *Ricinus communis* et *Thevetia peruviana*. Les travaux ont montré que les extraits de *R. communis* sont efficaces sur les larves à la concentration de 110g/L. Cette étude a révélé que les *S. frugiperda* est l'insecte qui cause le plus de dégâts au maïs et pour lutter contre, lui les extraits de *R. communis* sont les plus efficaces.

**Mots-clés:** Maïs, Insectes, Ravageur, Extraits, Insecticides.

### ABSTRACT

Maize (*Zea mays*, L.) is a cereal from the Poaceae family. Its culture is the subject of numerous attacks causing significant losses in production. This study is part of the preliminary research studies of new prospects for the control of *Spodoptera frugiperda* on a plot of maize, one of the most voracious pests, with a view to proposing an alternative means of control. For the realization of the works, a peasant plot was used. In order to control the population of *S. frugiperda* without degrading the environment, the use of plant extracts as substitutes for chemical insecticides has been considered. These are, *Ricinus communis* and *Thevetia peruviana*. Work has shown that extracts of *R. communis* are effective on larvae at a concentration of 110g/L. This study revealed that *S. frugiperda* is the insect that causes the most damage to maize and to fight against it, extracts of *R. communis* are the most effective.

**Keywords:** Maize, Insects, Pest, Extracts, Insecticides.

## INTRODUCTION

Le maïs (*Zea mays*, L.), originaire d'Amérique centrale tropicale appartient à la famille des graminées comme le riz, le mil et le sorgho. Il est monoïque: les fleurs mâles et femelles sont portées par la même plante mais placés à des endroits différents (Louise et al., 2006). Cette plante fait partie des principales cultures céréalières mondiales, constituant ainsi le pilier de la sécurité alimentaire du monde (Faostat, 2020). Le maïs, est cultivé pour les grains ou l'ensilage. Sa production mondiale annuelle est estimée à 1.162.352.997 tonnes. En Côte d'Ivoire, le maïs est cultivé dans diverses zones agro - écologiques, seul ou en association avec la plupart des cultures sur une superficie de 558.406 ha et une production moyenne annuelle estimée à 1.175.715 tonnes (Faostat, 2020). Il est la céréale la plus cultivée après le riz et constitue l'aliment de base de nombreuses populations ivoiriennes. Le maïs intervient également dans l'alimentation animale (volailles, porcs et bovins) et sert de matière première dans certaines industries (brasserie, savonnerie et huilerie) (Yapi & De Kouassi, 2017).

Cependant plusieurs facteurs biotiques causent des pertes énormes aussi bien au cours de la période végétative que pendant le stockage. Les principaux nuisibles rencontrés sont les ravageurs, tels que les insectes, les mammifères rongeurs et les oiseaux granivores, les agents pathogènes impliquant surtout les champignons, les virus et les mauvaises herbes. La grande partie de ces pertes est occasionnée par les insectes, en particulier la Chenille Légionnaire d'Automne (CLA) ou *Spodoptera frugiperda*, qui est une espèce très phytophage et qui se nourrit de plus de 80 espèces avec une nette préférence pour les jeunes plants de maïs (Fontaine et al., 2018). En cas de fortes attaques sur les jeunes plants, les dégâts peuvent atteindre 100 % (Sikirou et al., 2020). Pour lutter contre cette espèce, plusieurs agriculteurs pratiquent la lutte chimique qui semble coûteuse et non rentable (Yapi & De Kouassi, 2017). Ces produits chimiques peuvent être également à l'origine de nombreux problèmes environnementaux et sanitaires tels que la pollution de l'air, la contamination des eaux,

l'intoxication des producteurs et des consommateurs, l'élimination des auxiliaires et l'apparition de souches résistantes (Ka, 2010). Pour toutes ces raisons, la recherche agronomique s'oriente aujourd'hui vers le développement des méthodes alternatives de contrôle des ravageurs par l'utilisation de bio - pesticide (Agboyi, 2006). Cela constitue un moyen de lutte respectueux de la santé humaine et de l'environnement. Ces plantes pesticides peuvent être normalement utilisées et manipulées en toute sécurité plus que les pesticides synthétiques (Rother, 2013). Elles sont inoffensives pour l'environnement et moins nocives pour les insectes utiles (Amoabeng et al., 2013 ; Mkenda et al., 2015). Les produits issus de ces plantes sont biodégradables avec un court délai de rémanence (Isman, 1997). Parmi ces plantes à effet biopesticide, deux espèces locales ont fait l'objet de la présente étude ; ce sont *Ricinus communis* ou ricin (Euphorbiaceae) et *Thevetia peruviana* ou thevetia (Apocynaceae). Des essais de lutte par l'utilisation de ces plantes ont donné de bons résultats sur *Leptoglossus membranaceus*, ravageur de concombre (Fondio, 2022). Le présent travail s'inscrit dans les études préliminaires de recherche de nouvelles perspectives de lutte. Plus précisément elle vise à évaluer l'impact des dégâts causés par les attaques des larves de *Spodoptera frugiperda* sur la production du maïs et de déterminer la toxicité des biopesticides.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Site d'étude

L'étude a été menée dans la ville de Daloa. La ville située dans le centre-ouest de la Côte d'Ivoire (Figure 1) avec une position géographique de Coordonnées 6 ° 53 'Nord 6 ° 27' ° Ouest. Chef-lieu de la région du Haut Sassandra, la ville de Daloa se situe dans une zone forestière avec des températures de 21-31 ° C et un climat à quatre saisons. Elle est située à 141 km de la capitale politique Yamoussoukro et à 383 km d'Abidjan la capitale économique (Ayolié et al, 2016).

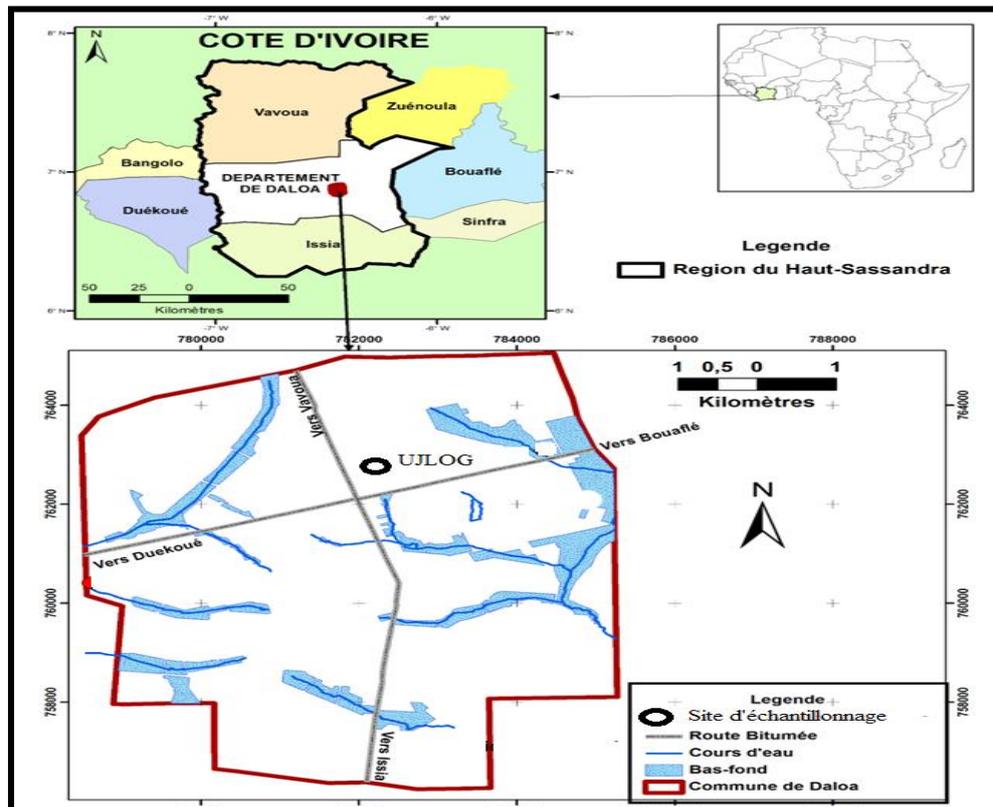


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (Source: Carte du plan d'adressage de la ville de Daloa (BNETD, 2008))

### Matériel animal

Le matériel animal était constitué de larves de *Spodoptera frugiperda*. La Chenille Légionnaire d'Automne (CLA) de la famille des Noctuidae, originaire d'Amérique tropicale est une espèce très polyphage. Elle se nourrit de plus de 80 espèces avec une nette préférence pour les jeunes plants de maïs et de riz. Le développement de cet insecte se fait par quatre étapes (Œuf, Larve, nymphe et adulte) (Figure 2).

**Œuf** : Il est de forme hémisphérique (en forme de dôme), de couleur grisâtre et mesure environ 0,4 millimètre de diamètre et environ 0,3 millimètre de haut. Lorsque la femelle pond les œufs,

elle y met une substance d'une couche protectrice «écailleuse» composée des soies abdominales. L'éclosion intervient 2 à 10 jours plus tard (Fontaine & Franck, 2018).

**Larve** : Il y a 6 stades larvaires. Les deux premiers stades sont clairs, ponctués de taches noires et d'une tête noire. Elles sont grégaires et les stades plus âgés ont un comportement cannibale du 6ème stade larvaire. Elles sont de couleur vert clair à brun foncé avec des rayures claires sur le flanc et le dos. On la reconnaît grâce à deux principaux critères, un motif en «Y» inversé sur la tête et aux 4 ponctuations en forme de carré sur le dernier segment abdominal. Lorsque les densités de larves sont élevées ou que la

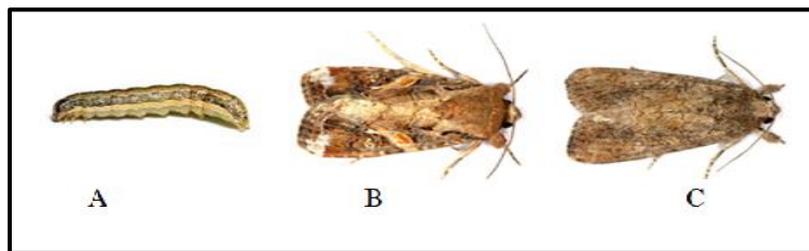
nourriture vient à manquer, les chenilles entrent en phase légionnaire caractérisée par une couleur plus foncée et une évolution diurne en bande larvaire à la recherche de nourriture à dévorer. La température optimale de développement larvaire est de 28 °C. Le cycle larvaire dure de 14 à 30 jours et la chenille atteindra en fin de cycle 3 à 4 cm de long (Fontaine & Franck, 2018) (Figure 3A).

**Nymphe** : Habituellement, la nymphose se déroule dans le sol à faible profondeur (2 à 10 cm) dans un cocon ovale d'environ 20 à 30 millimètres de long de terre construite par la larve. On peut aussi retrouver plus rarement la chrysalide entre les feuilles ou dans les épis. Généralement, elle est de couleur brun luisant et mesure de 1,3 à 1,7 cm. Au bout de 9 à 13 jours, l'adulte émerge (Fontaine *et al.*, 2018).

**Adultes** : De couleur brun clair à beige, les adultes sont nocturnes. Il atteint une envergure comprise entre 32 et 40 millimètres (la distance entre

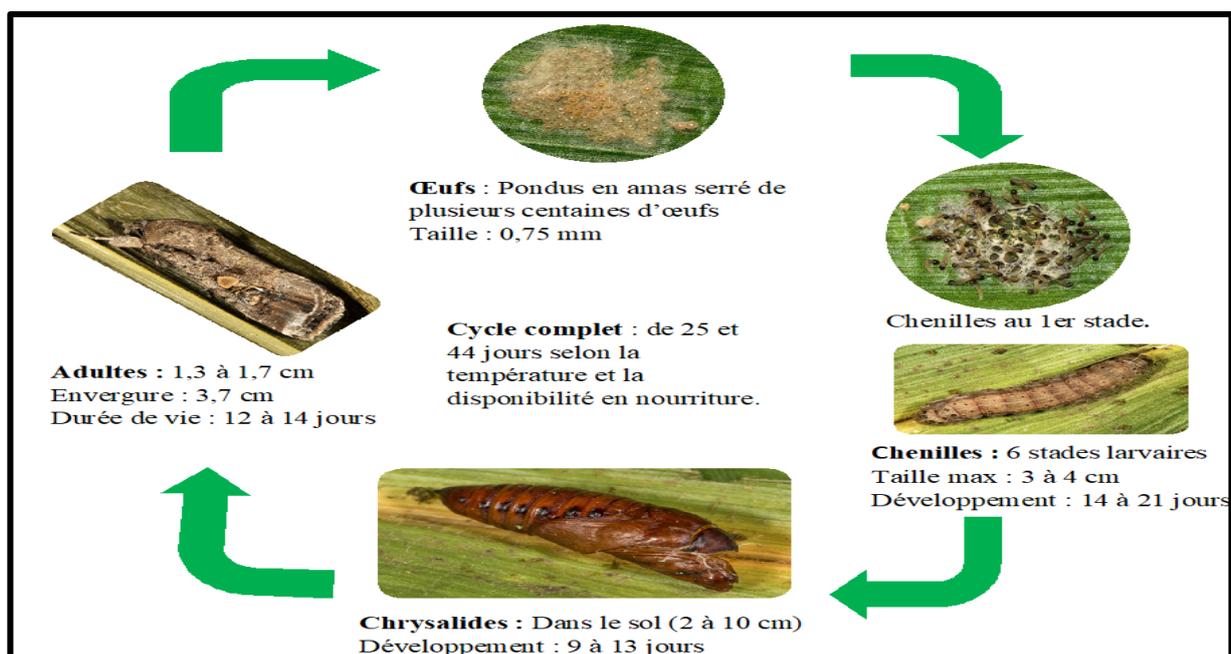
les deux extrémités des ailes, lorsqu'il est complètement déployé), tandis que la longueur du corps est de 20 à 30 millimètres. Les adultes sont sexuellement dimorphes.

- **Mâles** : ils possèdent des ailes antérieures grises et brunes qui ont des taches triangulaires blanches sur les extrémités et dans la région centrale de celles-ci. Les ailes postérieures sont blanches et irisées, avec une étroite bordure sombre (une caractéristique commune aux deux sexes) (Figure 3B).
- **Femelles** : Ils ont des ailes antérieures moins marquées, avec une coloration grise et brune plus uniforme. En revanche, les taches blanches sur les extrémités des ailes et au centre de celles-ci (très visibles chez les mâles), ne sont pas présentes ou sont peu visibles (Fontaine *et al.*, 2018) (Figure 3C).



A: *Ricinus communis*, B: *Thevetia*

Figure 2 : *Spodoptera frugiperda* (C : larve ; B : mâle C: femelle) *peruviana*



**Figure 4 :** Plantes à effet biopesticides

*R. communis* communément appelé le ricin est de la

Espèce : *Ricinus communis* L.,



famille des Euphorbiaceae. C'est un arbuste sempervirent, glabre, au bois tendre, souvent cultivé comme plante annuelle et atteignant 7 m de haut. Les feuilles sont simples, avec des bords à dents glandulaires et disposées en spirale (Maroyi, 2007). La position systématique est la suivante :

Règne : Plantae  
 Sous-Règne : Viridaplantae  
 Classe : Equisetopsida  
 Sous-Classe : Magnoliidae  
 Ordre : Malpighiales  
 Famille : Euphorbiaceae  
 Sous-Famille : Acalyphoideae

Beilschm., 1833

Genre : *Ricinus* L., 1753

1753

*T. peruviana* encore appelé Thevetia ou laurier à fleurs jaunes appartenant à la famille des Apocynaceae est un arbuste pouvant atteindre 8 m de haut. Les feuilles persistantes, alternes, étroites, lancéolées, lustrées, vert moyen, mesurent jusqu'à 15cm de long, et sont plutôt concentrées au sommet des tiges comme si elles formaient un plumet (Apovo, 2017). Les graines, les feuilles, les fruits et les racines de *Thevetia peruviana* sont des sources potentielles des composés biologiques actifs comme insecticides fongicides, virucides et bactéricides (Mboussi *et al.*, 2016). La position systématique est la suivante :

Règne : Plantae  
 Sous-Règne : Viridaplantae  
 Classe : Equisetopsida  
 Sous-Classe : Magnoliidae  
 Ordre : Gentianales  
 Famille : Apocynaceae  
 Sous-Famille : Rauvolfioideae Kostel., 1834  
 Genre : *Cascabela* Raf., 1838  
 Espèce : *Cascabela thevetia* (L.)

Lippold, 1980

#### Matériel technique

Il était composé de matériel de mise en place et d'entretien de la parcelle expérimentale, de fabrication du bio pesticide, de traitement, de

protection et d'insecticide chimique de référence (KAPAAS 80 EC) dont la matière active est *Emamectine benzoate*.

#### Méthodologie

##### Dispositif expérimental

L'expérience est réalisée sur deux parcelles :

- Une première de forme rectangulaire en un seul bloc de 150 m<sup>2</sup> (15 m x 10 m).
- Une autre également rectangulaire de 582,12 m<sup>2</sup> (37,8 m x 15,4 m) subdivisée en trois différents blocs séparés de 1,5 m. Chaque bloc a été divisé en six sous parcelles de superficie 23,04 m<sup>2</sup> (3,2 m x 7,2 m) séparées entre elles de 1m. Chaque

bloc mesure 15,4 m de longueur et 11,6 m de largeur avec 50 plants par sous bloc 300 plants par bloc. Ce qui donne au total

900 plants de maïs sur cette parcelle expérimentale (Figure 5).

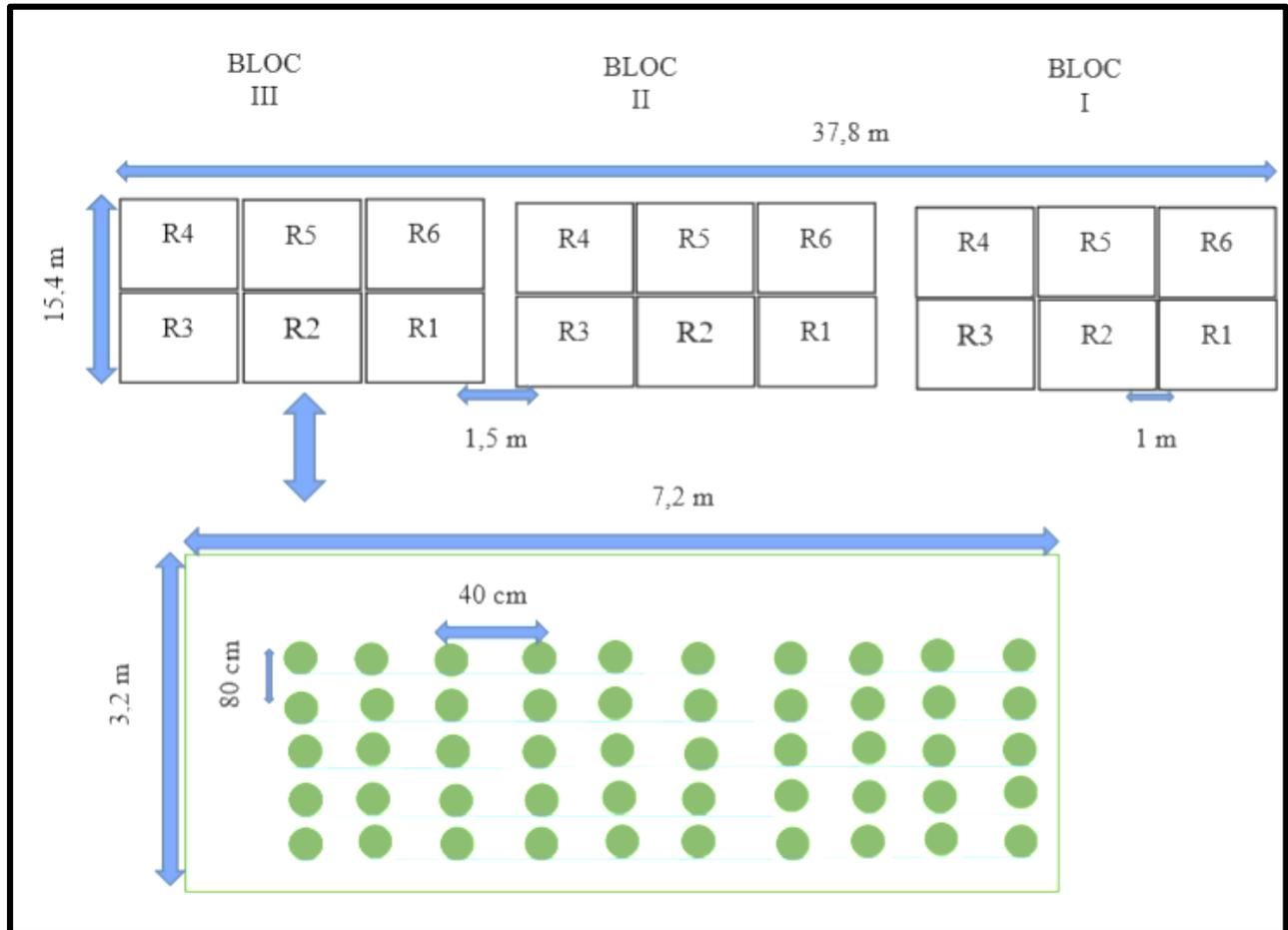


Figure 5 : Dispositif expérimental

### Semi et entretien de la parcelle

La mise en place d'une culture de concombre se fait par semis direct environ 2 à 3 grains par poquet accompagné de 10 g de nématicide (vytal 3G) pour protéger les grains contre les ravageurs du sol. Après le semis la parcelle est arrosée chaque matin à 7h et chaque soir à 17h pour permettre une bonne germination. L'apport de 5 g d'un fertilisant chimique (NPK) à chaque plants pour favoriser la bonne croissance des plants (Louise et al., 2006).

### Préparation du bio - pesticide

Le protocole de préparation utilisé a consisté à faire une macération. Cette préparation du bio pesticide démarre par une collecte des feuilles fraîches de *Thevetia peruviana* et des gaines déjà séchées de *Ricinus communis*. Les feuilles de *T. peruviana* sont

séchées à l'ombre pendant deux semaines. Quant aux graines de *Ricinus communis*, elles sont décortiquées puis les amandes et les capsules sont séparées manuellement. Ensuite les capsules ainsi que les feuilles sont broyées à l'aide d'un mixeur jusqu'à leur réduction en poudre fine. Avec la poudre obtenue et l'eau distillée, deux concentrations (80 g/L et 110 g/L) ont été préparées. Le mélange (eau distillée + poudre) est vigoureusement homogénéisé puis resté trempé pendant 48 heures. La solution a été filtrée à l'aide d'un tissu blanc et le filtrat utilisé pour le test biologique (Diabaté et al., 2014).

### Effet insecticide des bios-pesticides :

- Sur la première parcelle, chaque sous parcelle a été traitée avec l'une des cinq concentrations. La sixième sous parcelle

n'a pas été traitée et a servi de témoin. Ces essais ont été faits sur chaque bloc (3 répétitions). Les dégâts ont été observés et les rendements évalués en fonction des traitements.

- Sur la seconde, après la levée (28 jours après semis) 300 larves de stade 1 ont été capturées. Elles ont été piégées sur 6 plants de maïs sains (50 larves par pieds) et chaque pied est recouvert avec la

**Tableau I** : Répartition et traitement des larves

	<i>Thevetia peruviana</i>		<i>Ricinus communis</i>		KAPAAS 80 EC	Témoins
Nombre de larves traitées	50	50	50	50	50	50
Concentrations	80g/L	110g/L	80g/L	110g/L	0,014 g / L	-

mousseline blanche de 0,50 mm de maille. Les différentes doses ont été appliquées sur les larves capturées.

Pour l'insecticide chimique de référence (KAPAAS 80 EC), la dose recommandée pour le traitement des plants est de 9 ml du produit diluée dans 15 L d'eau, soit 0,6 ml du produit dans 1 L d'eau. Ce qui correspond à une concentration de 0,014 g / L (Tableau I). Les 50 larves témoins n'ont pas été traitées.

Après le traitement les larves ont été observées pendant 24 h, 48 h, 72 h et 96 h et à chaque observation les larves mortes sont retirées et comptées. Trois répétitions ont été faites par concentration et par insecticide. Pour chaque concentration, les taux moyens de mortalité ont été calculés et corrigés par la formule d'Abott (1925).

$$M\% = \frac{\text{Nombre de larves mortes}}{\text{Nombre total des larves}} \times 100$$

$$Mc \% = \frac{Mo - Mt}{100 - Mt} \times 100 \text{ Avec}$$

**M** : taux de mortalité ; **Mc** : Mortalité corrigée ; **Mo** : Nombre de larves mortes après traitement ; **Mt** : Nombre de larves mortes dans le témoin.

### Matériel d'analyse statistique

Les données collectées ont été traitées à l'aide du logiciel IBM SPSS version 2022 pour le traitement statistiques des données et les constructions graphiques. En effet l'analyse a été faite avec ANOVA suivie du test de Student-Newmans-keuls au seuil de 5%.

## RESULTATS

### Description des dégâts des larves de *Spodoptera frugiperda*

L'apparition des œufs de *S. frugiperda* sur la partie inférieure des feuilles de maïs a été observée le 22<sup>ème</sup> jour après les semis. Sept jours plus tard les premières larves émergées et ont commencé à perforer des feuilles de maïs (Figure 6 A). Lorsqu'il y a pénurie d'eau les larves se développent et migrent dans le cornet (cœur) du maïs. Malgré toutes les attaques que subie la plante, elle continue néanmoins sa croissance en donnant plusieurs feuilles mais la

taille des feuilles est réduite ce qui entraîne le ralentissement de la croissance des plants. En générale, la présence des larves est remarquée par des excréments qu'elles laissent sur les feuilles et à leurs aisselles. *S. frugiperda* a une capacité de détruire totalement toutes les feuilles y compris le plant de maïs tout entier y compris les fruits (Figure 6B). Les chenilles attaquent principalement les jeunes plants. Elles rongent la face supérieure des feuilles et attachent les bords par des fils de soie de façon à constituer une gouttière dans laquelle elles se logent. Les larves de *S. frugiperda* peuvent aussi couper nette la jeune plantule à la manière d'un vers gris. Sur les maïs plus âgés, on la retrouve consommant les jeunes organes reproducteurs (fleur, épis). Elles entrent dans les épis en les perforant par le côté. Les jeunes grains en cours de formation sont alors consommés. En fonction des dégâts, les plantes peuvent néanmoins récupérer des attaques et poursuivre leur cycle. Lorsqu'un jeune champ est attaqué, si un traitement n'est pas fait dans l'immédiat pour freiner l'action de ce ravageur, tout le champ peut être dévasté (Figure 7).

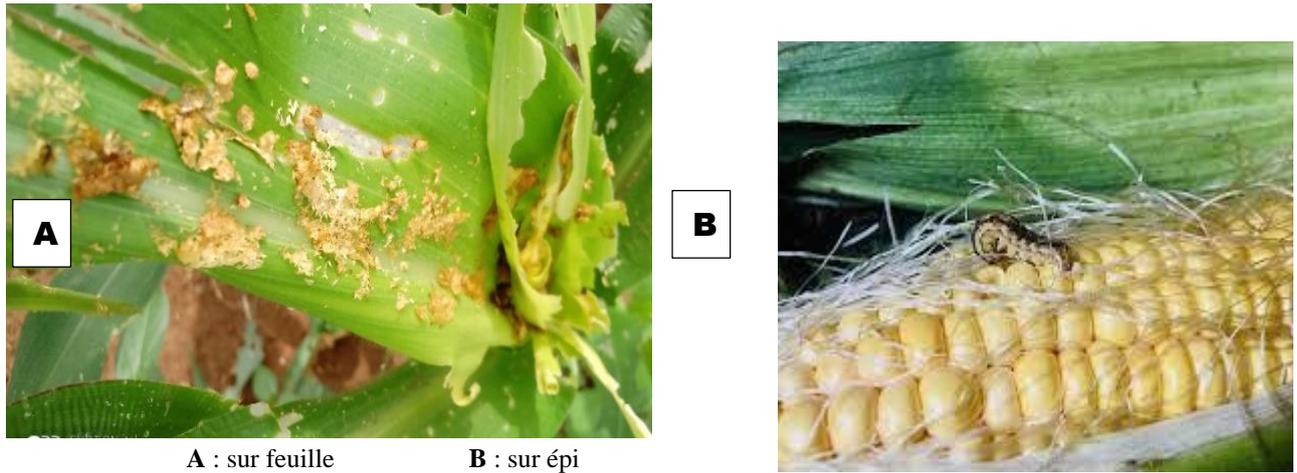


Figure 6: Dégâts des larves de *S. frugiperda* sur un plan de maïs



Figure 7: Champ de maïs dévasté par les larves de *Spodoptera frugiperda*

#### Effets des différents traitements sur le rendement du maïs

Les masses de maïs les plus élevées ont été obtenues sur les sous-parcelles traitées avec KAPAAS 80 EC. Le rendement moyen sur ces trois sous-parcelles est de  $12,67 \pm 4,38$  pour le nombre des épis et  $1158,93 \pm 686,50$  pour la masse (g) des épis.

Les parcelles traitées avec 110 g/l de *T. Peruviana* et de *R. Communis* ont respectivement des rendements très proches à savoir  $11,2 \pm 5,41$  ;  $11,13 \pm 4,79$  pour les nombres moyens d'épis récoltés et  $1000,27 \pm$

$666,29$  ;  $1069,67 \pm 587,54$  pour la masse (g) des épis récoltés.

Quant aux sous-parcelles traitées avec 80 g/l de *T. Peruviana* et de *R. Communis*, les rendements sont également proches pour les nombres moyens d'épis récoltés ( $9,6 \pm 2,89$  ;  $10,27 \pm 4,21$ ) et pour la masse des épis récoltés ( $812,76 \pm 516,38$  ;  $989,63 \pm 497,51$ ).

Le rendement le plus faible a été obtenu au niveau des sous-parcelles témoin avec un rendement moyen de  $5 \pm 2,64$  épis récoltés et  $401,02 \pm 225,67$  pour la masse (g) des épis récoltés.

L'analyse statistique a montré une différence significative entre les masses moyennes des épis de maïs récolté en fonction des différents traitements.

**Tableau II:** Effets des traitements sur le rendement du maïs

Traitement	Rendement	
	Nombres des épis Récoltés	Masse des épis récoltés (g)
KAPAAS 80 EC (0,014 g/L)	12,67 ± 4,38 <sup>a</sup>	1158,93 ± 686,50 <sup>a</sup>
<i>R. communis</i> (80g/L)	10,27 ± 4,21 <sup>a</sup>	989,63 ± 497,51 <sup>a</sup>
<i>R. communis</i> (110g/L)	11,13 ± 4,79 <sup>a</sup>	1069,67 ± 587,54 <sup>a</sup>
<i>T. peruviana</i> (80g/L)	9,6 ± 2,89 <sup>a</sup>	812,76 ± 516,38 <sup>a</sup>
<i>T. peruviana</i> (110g/L)	11,2 ± 5,41 <sup>a</sup>	1000,27 ± 666,29 <sup>a</sup>
Témoin	5 ± 2,64 <sup>b</sup>	401,02 ± 225,67 <sup>b</sup>
P - Value	P ≤ 0,001	P ≤ 0,001

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% par la méthode de Student Newman Keul

#### **Efficacité des pesticides sur les larves de *S. frugiperda* près traitement.**

Les taux de mortalité ont varié de 7,55 à 93,33 %, de 16,83 à 97,17, de 19,33 à 99,17 % et de 23,83 à 100 respectivement 24, 48, 72 et 96 heures après les traitements. L'application du KAPAAS 80 EC à la concentration de 0,014 g/L a induit un taux de mortalité total, 96 heures après traitement. Pour une concentration du même insecticide, la toxicité augmente avec le temps d'exposition. Pour *T. Peruviana*, le taux de mortalité passe de 7,55 à

23,83% avec la concentration de 80g/L et de 31,83 à 55,83 avec 110g/L. Avec *R. comunis*, le constat est le même. Le taux de mortalité est passé de 58,50 à 74,17% (80g/L) et de 61 ,67 à 78,33% (110g/L). Concernant les biopesticides, le taux le plus élevé (78,33± 2,89) a été obtenu avec *R. comunis* à la concentration de 110g/L. Pour chaque temps après traitement, les analyses statistiques ont révélé une différence significative entre les taux de mortalité des larves.

**Tableau III:** Taux de mortalité des larves de *S. frugiperda* après traitement

Périodes de contrôle après traitement	Insecticides					Témoin
	<i>Thevetia Peruviana</i>		<i>Ricinus Communis</i>		KAPAAS 80EC (0,014 g/L)	
	80g/L	110g/L	80g/L	110g/L		
24 heures	7,55 ± 2,50	31,83± 3,82	58,50± 2,50	61,67± 1,44	93,33± 1,44	5± 0
48 heures	16,83 ± 2,89	39,17± 2,89	62,67± 1,44	68,33± 1,44	97,17± 1,44	5,83 ± 1,44
72 heures	19,33 ± 1,44	50,83± 2,89	69,17± 2,89	73,33± 2,89	99,17± 1,44	6,67 ± 1,44
96 heures	23,83 ± 1,44	55,83± 1,44	74,17± 1,44	78,33± 2,89	100	6,67 ± 1,44

24 heures: ddl= 5 ; P < 0,001; 48 heures : ddl= 5 ; P < 0,001 ; 72 heures : ddl= 5 ; P < 0,001 ; 96 heures : ddl= 5 ; P < 0,001

## DISCUSSION

L'observation des dégâts sur le maïs a permis de constater que *S. frugiperda* attaque toutes les parties aériennes de la plante. Cet insecte est présent pendant tout le cycle de développement du maïs. Les larves rongent les feuilles et attachent les bords par des fils de soie de façon à constituer une gouttière dans laquelle elles se logent. Elles peuvent également couper la jeune plantule. Sur les maïs plus âgés, on la retrouve consommant les jeunes organes reproducteurs (fleur, épis). Elles auraient une préférence pour les parties gorgées de sève et riche.

Ces résultats corroborent ceux obtenus par Sikirou et al. (2020) qui lors de leurs travaux sur le maïs ont observé plusieurs attaques de nuisibles tout au long de son cycle végétatif. Ces auteurs ont remarqué que les jeunes chenilles se regroupent et se nourrissent sur les feuilles en créant des perforations superficielles. La chenille plus âgée pénètre le cœur de la plante, consomme les nouvelles feuilles et souille la plante d'excréments. La chenille endommage aussi la panicule en formation et migre ensuite vers les épis, rendant ceux-ci impropres au marché de produits frais. Tout ceci justifie les pertes allant jusqu'à 100% du rendement.

Concernant les Biopesticides, la toxicité de *R. Communis* observée dans nos travaux a déjà été prouvée par plusieurs auteurs tels que Roberts & Smith (2004) et Parikh et al. (2008). Pour ces auteurs, l'efficacité des extraits aqueux de *R. communis* serait due à la ricine. L'action de la ricine, une substance qui induit une inhibition irréversible de la synthèse des protéines dans les cellules des insectes par inactivation des ribosomes, entraînant la mort cellulaire. L'effet insecticide de *R. communis* avait été également évoqué par Adabie-Gomez et al. (2006). Selon eux, la poudre des feuilles de *R. communis*, à la concentration de 0,2 g/ml, additionnée aux grains de maïs, a entraîné une

inhibition de l'émergence des adultes à des taux respectifs de 96,08 % (*Callosobruchus maculatus*) et 60 % (*Sitophilus zeamais*). A la concentration de 110g/L, des taux de mortalité ont été supérieurs à 70 % après 72 heures. Cette formulation pourrait être considérée comme efficace. Cette observation est en accord avec celle de Begon et al. (1990) qui ont rapporté qu'une substance à effet insecticide n'est efficace que lorsqu'elle induit un taux de mortalité d'au moins 70 % sur un ravageur. La toxicité de *R. communis* observée dans nos études avait été remarquée par Fondio, (2022) sur les larves de *Leptoglossus membranaceus*, insecte ravageur du concombre.

En effet, le taux de mortalité croît de 24 à 96 heures. La toxicité des extraits serait plus élevée avec le temps. Ces résultats coïncident avec ceux de Vijaykumar et al. (2015) qui ont confirmé la toxicité des différentes variétés des épices sur des adultes de *Tribolium castaneum*. L'auteur montre que la mortalité en général augmente proportionnellement avec le temps d'exposition.

Des résultats similaires ont été obtenus également par Tounou et al. (2011) au Togo. Ils ont montré que l'extrait du *R. communis* a un fort effet larvicide sur *Plutella xylosotella* (Lepidoptera).

## CONCLUSION

Cette étude portant sur maïs (*Zea mays*, L.) à Daloa en relation avec les dégâts causés par *Spodoptera frugiperda* de la plante a révélé de nombreuses informations sur les ravageurs de ce Poacea. Ce spécimen a été présent tout au long du cycle du maïs. Les attaques de cet insecte peuvent détruire tout un champ de maïs. Cette étude contribuera à la conception de stratégies de lutte contre les ravageurs de ce légume. Cette approche permettra d'augmenter la production du maïs dont la commercialisation est devenue source de devises et

sa consommation est dans les habitudes des populations en Côte d'Ivoire.

Dans le but de contrôler la population de *S. frugiperda*, l'utilisation des extraits aqueux de plantes locales comme produits de substitution aux insecticides chimiques a été envisagée. L'étude a révélé que *R. communis* le plus efficace sur les larves à la concentration de 110 g/L. Les extraits ont été plus toxiques 96 heures après le traitement.

## RÉFÉRENCES

- Agboyi L. (2006). Efficacité des extraits de feuilles de Neem (*Azadirachta indica* Jus et de papayer) (*Carica papaya* L.) dans le contrôle des insectes ravageurs du chou (*Brassica oleracea* L.) et du gboma (*Solanum macrocarpon* L.). Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome, Université de Lomé, Togo, 69 p.
- Adabie-Gomez A. D., Monford K.G., Agyir-Yawson., Owusu-Biney & Osae M. (2006). Evaluation of four local plant species for insecticidal activity against *Sitophilus Zea mais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) and *Callosobruchus maculatus* (F) (Coleoptera: Bruchidae). *Ghana Journal of Agricultural Science*, 39 (2): 147-154.
- Amoabeng B. W., Gurr G. M., Gitau C. W., Muniyaki L. & Stevenson P. C. (2013). Tritrophic insecticidal effects of African plants against cabbage pests. *PLoS One*, 8(10): e78651 : 1-11.
- Apovo B. A. (2017). Evaluation de l'effet de l'huile extraite des graines de *Thevetia peruviana* pour le contrôle de *Anopheles gambiae* s.l. résistant aux pyréthrinoides 31p.
- Ayolie K., Kouassi N. J., Angaman D. M., Kouadio A. B., Soro D., Kouakou T H. & Kouadio Y J. (2016). Effect of water stress on morphological, physiological and biochemical parameters of three varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivated in Côte d'Ivoire. - *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*, 3(6).556-565.
- Begon M., Harper J. L. & Townsed C. R. (1990). Ecology: individuals, populations and communities, (2nd edition). Oxford: Blackwell Scientific Publications, 945p.
- FAO (2017). Note d'information de la FAO sur la chenille légionnaire d'automne en Afrique, 1p.
- Fondio D. (2022). Entomofaune de la culture du concombre (*Cucumis sativus* Linné 1753, Cucurbitaceae), bioécologie et lutte à base d'extraits aqueux de plantes locales contre *Leptoglossus membranaceus* Fabricius, 1781 (Coreidae), principal ravageur du concombre à Daloa, Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Côte d'Ivoire, 140 p.
- Fontaine R, C. C. & Franck. A. (2018), *Spodoptera frugiperda* la chenille légionnaire d'automne. Aspect rûpé (jeunes chenilles). Déjection. Article de journal ; 4p
- Isman M.B. (1997). Neem insecticides. *Pesticide Outlook*, 8: 32-38.
- Ka S. (2010). Gestion intégrée des ravageurs du chou dans les Niayes de Sangalkam (Dakar, Sénégal). Evaluation de l'efficacité d'un traitement à base d'association culturale (tomate/chou) et de combinaison de biopesticides (Neem/Biobit). Mémoire de Master en Gestion durable des Agroécosystèmes horticoles, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal), 31p.
- Louise A., René A., Kouamé A. & Loseni D. (2006), Bien cultiver le maïs en Côte d'Ivoire ; Centre national de recherche agronomique (CNRA). Fiche technique. 4p.
- Maroyi A. (2007). *Ricinus communis* L. In: van der Vossen, H.A.M. & Mkamilo, G.S (éditeurs) .PROTA 14: Vegetable oils/Oléagineux. PROTA, Wageningen, Pays Bas. Modification of Castor Seed Oil. *Leonardo Journal of Sciences*, 8: 43-52.
- Mboussi S.B., Ambang Z., Ndogho A., Ngho Dooh J.P. and Manga E.F. (2016). In vitro anti-ungal Potential of Aqueous Seeds Extracts of *Azadirachta indica* and *Thevetia peruviana* against

- Phytophthora megakarya* in Cameroon. *Journal Application Sciences Internacional*, 4(4) : 1-12.
- Mkenda P., Mwanauta R., Stevenson P. C., Ndakidemi P., Mtei K. & Belmain S.R. (2015). Extracts from field margin weeds provide economically viable and environmentally benign pest control compared to synthetic pesticides. *PLoS ONE*, 10(11): 144-150.
- Parikh B.A., Tortora A., Li X-P. & Tumer M.E. (2008). Ricin Inhibits Activation of the Unfolded Protein Response by Preventing Splicing of the HAC1 mRNA. *Journal of Biological Chemistry*, 283: 6145-6153.
- Roberts L .M & Smith D.C. (2004). Ricin : the endoplasmic reticulum connection. *Toxicon*, 44:469-472.
- Rother H.A. (2013). Falling through the regulatory cracks: street selling of pesticides and poisoning among urban youth in South Africa. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 16 (2): 183-194.
- Sikirou R., Nakousi S., Adanguidi J. & Bahama J. (2020). Manuel technique de protection du maïs en culture et en stockage au Bénin. Cotonou. [https : //doi.org/10.4060/ca2958fr](https://doi.org/10.4060/ca2958fr) [Consulté le 10/02/2023].
- Tounou A. K., Mawussi G., Amadou S., Agboka K., Gumedzoe Y.M. D. & Sanda K. (2011). Bio-insecticidal effects of plant extracts and oil emulsions of *Ricinus communis* L. (Malpighiales: Euphorbiaceae) on the diamondback, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) under laboratory and semi-field conditions. *Journal of Applied Biosciences*, 43 (2): 899-914.
- Vijaykumar O. M., Singh G. & Ram M. (2015). Evaluation of some powdered spices as toxicant against red flour beetle, *Tribolium castaneum*. *International Journal of Current Research*, 7(04): 14353-14355.
- Yapi M., De K. & Okou W. (2017), Fiche technico - économique du Maïs. ANADER (Agence Nationale d'Appui au Développement Rural) en Côte d'Ivoire. 6 p.