



Original Paper

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

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

Entomofaune de la courgette (*Cucurbita pepo* L) en saison pluvieuse, à Korhogo, dans le nord de la Côte d'Ivoire

Klana KONE¹, Yalamoussa TUO^{2*}, Michel Laurince YAPO² et
Herve Koua KOUAKOU¹

¹Unité de Formation et de Recherche (UFR) Biosciences Département de Zoologie, Biologie Animale et Ecologie Université Felix Houphouët-Boigny de Cocody, 22 Bp 1611 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

²Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences Biologiques, Département de Biologie Animale Université Peleforo Gon Coulibaly BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

*Corresponding author; E-mail: yalamoussatuo@gmail.com; Tél: +225 07 40 76 80

RÉSUMÉ

Introduite d'Europe, la courgette s'intègre peu à peu dans les habitudes alimentaires des populations Ivoirienne. Pour une meilleure implantation, la connaissance des paramètres biotiques pouvant influencer sa production est plus que nécessaire. Ainsi, un inventaire des insectes de cette plante a été réalisé pendant les saisons de pluie au cours des mois de juin et juillet 2016 et 2017. Les insectes ont été récoltés à l'aide de pièges colorés, pièges fosses, filet fauchoir ainsi que par observation directe sur les plantes. L'inventaire a été réalisé sur une parcelle expérimentale de 63 m² logée au jardin botanique de l'Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo. L'incidence des insectes sur les différentes parties de la plante a également été évaluée. De l'inventaire des insectes, il est ressorti que l'entomofaune de la courgette est constituée de neuf (9) ordres et de 48 familles. Les principaux ravageurs sont les Chrysomelidae (*Lamprocopa occidentalis*, *Asbecesta cyanipennis*, *Aulacophora africana*), la coccinelle *Epilachna chrysomelina*, les mouches *Bactrocera cucurbitae* et *Dacus ciliatus*.

© 2018 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Insectes, ravageurs, courgette, saison pluvieuse, Côte d'Ivoire

Entomofauna of zucchini (*Cucurbita pepo* L) during the rainy season at Korhogo in northern Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Introduced from Europe, zucchini is gradually becoming part of the dietary habits of the Ivorian populations. For a better implementation, knowledge of the biotic parameters that can influence its production is more than necessary. Thus, an inventory of the insects of this plant was carried out in the rainy season during the months of June and July 2016 and 2017. The insects were harvested using colored traps, traps pits, fillet net and by observation on plants. The inventory was made on an experimental plot of 63 m² housed in the

botanical garden of the Peleforo Gon Coulibaly University of Korhogo. The incidence of insects on different parts of the plant was also evaluated. The inventory shows that the entomofauna of the zucchini consists of nine (9) orders and 48 families. The main pests are Chrysomelidae (*Lamprocopa occidentalis*, *Asbecesta cyanipennis*, *Aulacophora africana*), ladybug *Epilachna chrysomelina*, the flies *Bactrocera cucurbitae* and *Dacus ciliatus*.

© 2018 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords : Insect pest, zucchini, rainy season, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

La courgette est un légume riche en acides aminés, en minéraux, en vitamines et en acides gras (European Medicines Agency, 2012). Les extraits des graines et des feuilles de courgette sont utilisés dans le traitement de nombreuses pathologies uro-génitales (European Medicines Agency, 2012). En Côte d'Ivoire, les courgettes sont utilisées dans la préparation des sauces au même titre que l'aubergine. Selon Erard (2002), le cycle de production de la courgette est en moyenne de 45 jours tandis que celui de l'aubergine est de 120 jours environ. Ce qui fait de ce légume un excellent palliatif de l'aubergine. La production de ce légume se fait aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies.

La culture de la courgette pourrait ainsi contribuer à lutter contre la flambée des prix des légumes, vue qu'elle joue le même rôle que certains légumes. Cependant en Côte d'Ivoire, sa production reste encore très faible. En effet, elle est en moyenne de 110 000 tonnes (FAO, 2002). Cette faible production est due à plusieurs facteurs, notamment les conditions climatiques et la pression parasitaire. A Korhogo, la culture de la courgette se fait uniquement en saison sèche. Plusieurs raisons sont évoquées par les maraichers pour expliquer cette situation, notamment le faible rendement. Dans le but de produire la courgette pendant toute l'année, la connaissance de tous les facteurs limitant cette production constitue un préalable. C'est dans ce contexte qu'un inventaire des insectes vivants dans les plantations de courgette en saison pluvieuse dans la commune de Korhogo a été réalisée en 2016 et en 2017.

Cette étude a permis de déterminer les causes entomologiques de la faible production de la courgette à Korhogo pendant la saison des pluies.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans la commune de Korhogo sur le site expérimental de l'Université Peleforo Gon Coulibaly de ladite commune. Cette ville est située entre 8°26 et 10°27 de latitude Nord et 5°17 et 6°19 de longitude Ouest. Située à 600 Km d'Abidjan dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, la commune appartient au régime climatique tropical sec de type soudano-Sahélien dont le rythme des saisons est réglé par le déplacement du Front Intertropical (Jourda et al., 2005). Ce climat est caractérisé par deux saisons. La saison des pluies qui s'étend de mai à octobre avec un maximum de précipitation en septembre et la saison sèche de novembre à avril, caractérisée par l'harmatan qui s'installe de décembre à février. En 2016, le cumul pluviométrique annuel était de 1324,7 mm et les températures moyennes ont oscillé entre 24,6 °C en janvier et 30,2 °C en mars (SODEXAM, 2017) (Figure 1).

Dispositif expérimental

Les variétés de courgette utilisées étaient Aurore F1 et Color F1, principales variétés cultivées dans la commune. Le dispositif était constitué d'un bloc de Fisher complètement randomisé avec deux (2) objets (parcelles témoins et parcelles traitées pour chaque variété) et cinq (5) répétitions (blocs)

par objet. Chaque parcelle élémentaire mesurait 1m² (1 m x 1 m) et toutes les parcelles étaient séparées par une allée de 1 m de large. Chaque parcelle élémentaire comportait quatre (4) poquets espacés de 0,7 m. La surface totale de la parcelle expérimentale était de 63 m² (9 m x 7m). Avant le semis, un labour à la main suivi du nivellement, du piquetage et de l'apport de fiente de poulet dans chaque poquet a été effectué. Le semis a été réalisé à raison de trois graines par poquets. Deux jours après la levée, un démariage a été effectué de sorte à conserver 2 plants par poquet, soit huit (8) plants par parcelle élémentaire. L'effectif total des plants pour toute la parcelle expérimentale était de 160. Le sarclage était effectué deux fois tout le long du cycle de production. Après chaque sarclage, un apport de 0,5 g d'un mélange équilibrable d'engrais NPK (10-18-18) et d'urée était effectué par pied.

Récolte et identification des insectes

Pour évaluer la diversité et l'abondance des insectes de la courgette, quatre (4) méthodes de collecte ont été utilisées. Il s'agit du filet fauchoir, des pièges colorés, des pièges fosses et le comptage par observation directe sur plants. La collecte des insectes s'est effectuée une fois par semaine pendant tout le cycle de production. Les pièges jaunes de von Moericke (Ø = 27 cm, h = 10 cm) ont été posés à raison d'une assiette au centre de chaque parcelle élémentaire de 1m². Quarante-huit-heures avant la récolte, de l'eau savonneuse était versée dans chaque assiette colorée. Autour de chaque piège coloré, un mouvement de va et vient pendant 5 minutes était effectué à l'aide du filet fauchoir. Pour récolter les insectes épigés mobiles, des pièges à fosse ou piège Barber, contenant de l'eau savonneuse ont été installés à raison d'un, par parcelle élémentaire pendant quarante-huit heures (48 h). Des observations directes sur plants, ont été réalisées sur la totalité des plants de chaque parcelle élémentaire.

L'ensemble des insectes piégés a été conservé dans des piluliers étiquetés contenant de l'alcool à 70%. Les Lépidoptères capturés avec le filet fauchoir ont été conservés dans des papillotes. L'identification a été réalisée jusqu'au niveau taxonomique famille sur base des caractères morphologiques des insectes et à l'aide des clés d'identification (Delvare et Aberlenc, 1989; Bordat et Arvanitakis, 2004; Picker et al., 2004; Poutouli et al., 2011). Ces caractères ont été observés à la loupe binoculaire sous un grossissement de 40x. Pour les insectes les plus importants, l'identification a été poussée au niveau de l'espèce.

Évaluation des dégâts causés par les ravageurs

Comme Gouet et al. (1985), cette évaluation a été réalisée en estimant visuellement le degré de dommages causés par les principaux ravageurs sur les parties aériennes (tiges, rameaux, feuilles, fleurs et fruits) des plants et en y faisant correspondre un indice. Dix niveaux d'attaque allant de 0 à 9 ont été retenus à cet effet (Tableau 1). Ensuite, les pourcentages de plants affectés aux différentes classes d'indices ont été déterminés pour chaque stade phénologique de la culture.

Évaluation de la production

Pour évaluer la production de la courgette, le nombre de fruit par pied ainsi que le poids moyen par fruit ont été notés du début de la production jusqu'à la senescence des pieds

Analyse des données

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel statistica version 7.1. Ce logiciel a permis de faire l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur de classification ainsi que des tests de comparaison de moyenne de Newman-keuls à P < 0,05.

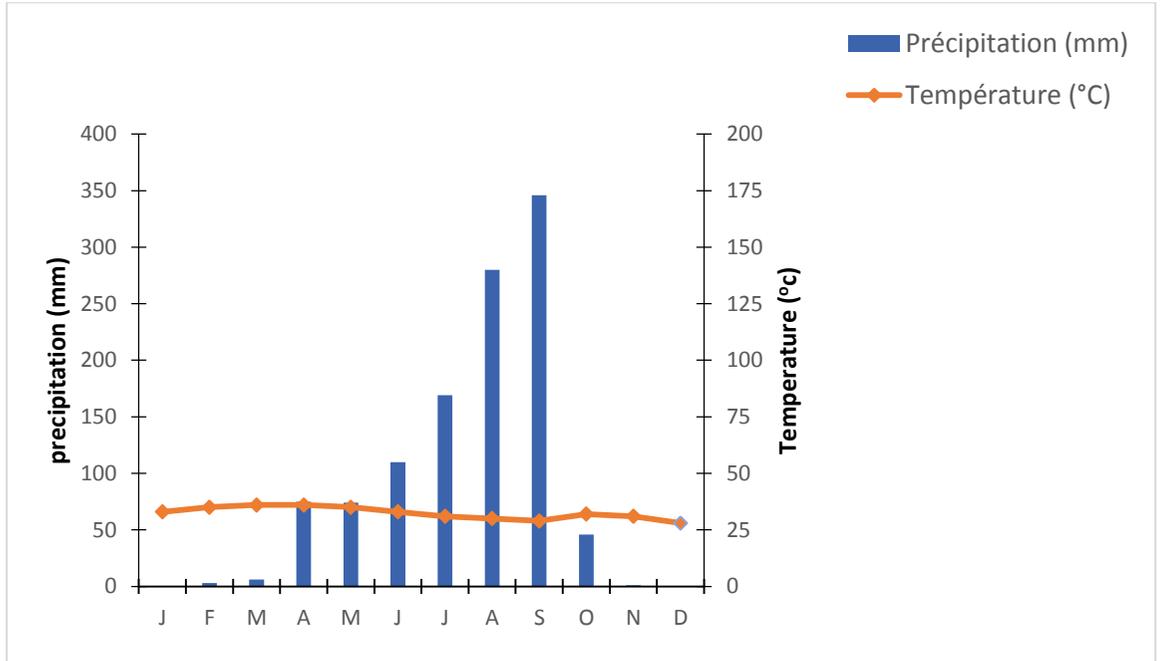


Figure 1: Diagramme ombrothermique de la zone d'étude.

Tableau 1: Échelle des dégâts causés par les insectes (Gouet et al., 1985)

Indices	Pourcentage de feuilles Attaquées	Observations
0	Pas d'attaque	Pas d'attaques visibles
1	Plants ayant 1% à 10%	Attaques isolées
2	Plants ayant 10% à 20%	Attaques faibles
3	Plants ayant 20% à 35%	Attaques médiocres
4	Plants ayant 35% à 50%	Attaques moyennes
5	Plants ayant 50% à 65%	Attaques moyennement fortes
6	Plants ayant 65% à 80%	Attaques fortes
7	Plants ayant plus de 80%	Attaques très fortes
8	Toutes les feuilles attaquées ou détruites	Plants détruits
9	Plants totalement détruits	Plants morts

RÉSULTATS

Inventaire de l'entomofaune

Au cours des deux années de l'étude, 6 976 insectes ont été récoltés. Ces insectes appartiennent à 48 familles et 09 ordres; les Hyménoptères, Coléoptères, Orthoptères, Isoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Diptères, Odonaptères et les Blattoptères.

L'ordre des Diptères était constitué de 13 familles : les Stratiomyidae, Anthomyiidae, Agromyzidae, Muscidae, Culicidae, Drosophilidae, Sarcophagidae, Calliphoridae, Tephritidae, Dolichopodidae, Diopsidae et les Syrphidae.

Quant à celui des Coléoptères, il comptait dix familles notamment, les Chrysomelidae, Coccinellidae, Tenebrionidae, Carabidae, Elateridae, Meloidae, Histeridae, Cerambycidae, Staphylinidae et les Scarabaeidae.

Concernant les Hyménoptères, les individus récoltés appartenaient à huit familles : les Formicidae, Vespidae, Apidae, Sphecidae, Tenthredinidae, Ichneumonidae, Pompilidae et les Braconidae.

Au niveau de l'ordre des Hémiptères, sept familles ont été identifiées. Ce sont celles des Aphrophoridae, Pentatomidae, Aleyrodidae, Cicadellidae, Aphididae, Pyrrhocoridae et des Coreidae. Les Lépidoptères comprenaient quatre familles : les Papilionidae, Nymphalidae, Noctuidae et les Pieridae. L'ordre des Orthoptères était représenté par trois familles : les Acrididae, les Tetrigidae et les Gryllidae. Les ordres des Isoptères, des Blattoptères et des Odonaptères comprenaient chacun une seule famille. Ces familles sont respectivement les Rhinotermitidae, Blattidae et les Libellulidae (Tableau 2).

Abondance relative des insectes récoltés

Concernant les ordres, sur un total de 6 976 insectes récoltés, 5 056 soit 72,48% sont des Coléoptères. L'entomofaune de la courgette est donc dominée par les Coléoptères, suivis des Diptères avec 13,07%, des Hyménoptères avec 7,84% et des Hémiptères avec 4,20%. Les ordres les moins représentés étaient les Orthoptères (2,14%), les Lépidoptères (0,11%), les Isoptères

(0,07%), les Blattoptères (0,07%) et les Odonaptères (0,01%) (Tableau 3).

S'agissant des familles, durant les deux années de récolte, une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre les moyennes des différentes familles d'insectes récoltées. Selon le test de Newman-Keuls, les insectes appartenant à la famille des Chrysomelidae avec une moyenne de $990,2 \pm 21$ individus sont les plus abondants.

Ils sont respectivement suivis des Formicidae, Anthomyiidae, Aleyrodidae, Dolichopodidae, Agromyzidae, ephritidae, Acrididae, Cicadellidae, Coccinellidae, Calliphoridae, Stratiomyidae, Sarcophagidae, Ichneumonidae, Gryllidae, Muscidae, Apidae, Syrphidae, Drosophilidae, Aphididae, Tetrigidae, Sphecidae, Scarabaeidae, Muscoidae, Elateridae, Vespidae, Aphrophoridae, Carabidae, Tenebrionidae, Diopsidae, Blattidae, Rhinotermitidae, Braconidae, Culicidae, Pieridae, Pentatomidae, Pyrrhocoridae, Nymphalidae, Tenthredinidae, Coreidae, Meloidae, Pompilidae, Staphylinidae, Cerambycidae, Papilionidae, Histeridae, Noctuidae, et des Libellulidae. Ces familles constituent le deuxième groupe homogène. Leur abondance varie de 87 ± 5 à $0,2 \pm 0,01$ individus en moyenne.

Identification des principaux ravageurs de la courgette

Sur un effectif total de 6 976 insectes récoltés, 5 056 individus soit 72,48% sont des Coléoptères. Les individus de cet ordre sont repartis en 10 familles dont la plus représenté est celle des Chrysomelidae. Cette famille compte 4 951 individus soit 97,92% de l'effectif total des Coléoptères. Les spécimens de cette famille sont repartis en deux sous familles. Celle des Alticinae avec l'espèce *Podagrica sp* (5 spécimens) et celle des Galerucinae avec les espèces *Lamprocopa occidentalis* (4 503 spécimens), *Asbecesta cyanipennis* (413 spécimens), *Aulacophora africana* (29 spécimens) et *Acalymma vittatum* (1 individu). Au niveau des Coccinellidae, *Epilachna chrysomelina* (65 individus) est également un déprédateur important de la

courgette. En plus des Chrysomelidae, une forte présence des Tephritidae (*Bactrocera cucurbitae* et *Dacus ciliatus*) sur les fruits a été constaté.

Variation des populations de ravageurs en fonction du stade phénologique de la courgette et évaluation des dégâts

A la levée, les premiers insectes qui causent des dommages à la courgette, sont les Gryllidae de l'espèce *Gryllus bimaculatus*. Ces insectes sectionnent les jeunes plants au niveau de la tige. Au cours de cette étude, les jeunes plants étaient sectionnés jusqu'à ce que les grillons soient totalement éliminés dans leur terrier. Pendant la phase végétative, les principaux ravageurs rencontrés sur les différents organes de la plante appartiennent aux familles des Chrysomelidae, des Acrididae, des Aleyrodidae, des Cicadellidae, des Coccinellidae et des Aphididae. Ces insectes causent des dégâts sur les feuilles. Cependant ces dégâts sont provoqués essentiellement par les Chrysomelidae et la coccinelle *Epilachna chrysomelina*. Concernant la phase de floraison, en plus des ravageurs observés pendant la phase végétative, une présence plus élevée des Tephritidae a été constatée. Les indices variaient entre 3 et 6. S'agissant de la phase de fructification, au plan qualitatif, les insectes récoltés sont les mêmes que ceux identifiés pendant la phase de la floraison. Par contre au plan quantitatif, une baisse de la population est observée pour toutes les

familles sauf celle des Tephritidae qui est en hausse. Au cours des deux années, les indices ont varié entre 3 et 6. En plus des feuilles, les jeunes fruits de courgette sont attaqués par les Chrysomelidae. Quant aux mouches des fruits (*Bactrocera cucurbitae* et *Dacus ciliatus*), elles attaquent tous les stades de maturation des fruits.

Effet des traitements sur la production

Au cours de la première année, 85 fruits ont été récoltés sur les parcelles témoins et 123 sur les parcelles traitées. Concernant les parcelles témoins, 75 fruits étaient attaqués par les mouches soit 88,24 % et 10 étaient sains, soit 11,76. Au niveau des parcelles traitées, 104 étaient attaqués soit 83, 24% et 19 sains soit 11,76 %. Pendant la deuxième année, 82 fruits ont été récoltés sur les parcelles témoins et 125 au niveau des parcelles traitées. Sur l'ensemble de ces deux parcelles, aucun fruit sain n'a été récolté. Tous les fruits produits étaient attaqués par les mouches. Le poids moyen par fruit était de 0,4 aussi bien dans les parcelles traitées que les non traitées. Le nombre moyen de fruit par plant était de 1,42 dans les parcelles non traitées et de 2,05 dans les parcelles traitées

En définitive, il ressort que le traitement effectué n'était pas efficace contre les mouches. Par ailleurs, en termes de production, les parcelles traitées ont enregistré un nombre plus élevé de fruit que les parcelles non traitées.

Tableau 2: Abondance relative des différentes familles d'insectes rencontrées en culture de courgette.

Ordres	Familles	Espèces	Organes Hôtes	Abondance relative (%)
Hyménoptères	Formicidae		Feuilles	6,24%
	Vespidae		Feuilles	0,13%
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Fleurs	0,54%
	Sphecidae		Feuilles	0,17%
	Tenthredinidae		Feuilles	0,03%
	Ichneumonidae		Feuilles	0,66%
	Pompilidae		Feuilles	0,01%

	Braconidae		Feuilles	0,06%	
Coléoptères	Chrysomelidae	<i>Lamprocopa. Occidentalis</i>	Feuilles,	64,55%	
		(Weise, 1895)	Fleurs,		
		<i>Asbecesta. Cyanipennis</i>	Fruits	5,92%	
		Harold, 1877			
		<i>Acalymma. Vittatum</i>		0,01%	
		(Fabricius, 1775)			
		<i>Podagrigea sp</i>		0,07%	
		<i>Aulacophora africana</i>		0,42%	
		weise, 1903			
			Coccinellidae	<i>Epilachna chrysomelina</i>	Feuilles,
		(Fabricius, 1775)	Fleurs,	0,93%	
			Fruits		
	Tenebrionidae		Feuilles	0,09%	
	Carabidae		Feuilles	0,09%	
	Elateridae		Feuilles	0,13%	
	Meloidae		Feuilles	0,01%	
	Histeridae		Feuilles	0,01%	
	Cerambycidae		Feuilles	0,01%	
	Staphylinidae		Feuilles	0,01%	
	Scarabaeidae		Feuilles	0,16%	
Orthoptères	Gryllidae		Tiges et	0,60%	
			Feuilles		
		Acrididae	Feuilles	1,33%	
		Tetrigidae	Feuilles	0,20%	
Isoptères	Rhinotermitidae		tiges	0,07%	
Hémiptères	Aphrophoridae		Tiges et	0,10%	
			Rameaux		
		Pentatomidae	Feuilles	0,04%	
		Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Feuilles	2,71%
		Cicadellidae		Feuilles	1,05%
		Aphididae	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	Feuilles	0,24%
		Pyrrhocoridae		Feuilles	0,03%
		Coreidae		Feuilles	0,03%
Lépidoptères	Papilionidae		Feuilles	0,01%	
		Nymphalidae	Feuilles	0,03%	
		Noctuidae	Feuilles	0,01%	
		Pieridae	Feuilles	0,06%	
Diptères	Stratiomyidae		Feuilles	0,99%	
		Anthomyiidae	Fleurs	4,16%	
		Agromyzidae	Fleurs	1,45%	
		Muscidae	Feuilles	0,60%	
		Culicidae	Feuilles	0,06%	
		Drosophilidae	Feuilles	0,47%	
		Sarcophagidae	Feuilles	0,67%	
		Calliphoridae	Feuilles	1,03%	
		Muscidae	Feuilles	0,16%	
		Tephritidae	<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Fruits	1,39%

(Coquillett, 1899)			
	<i>Dacus ciliatus</i> Loew, 1862	Feuilles et Fruits	0,01%
Dolichopodidae		Feuilles	1,49%
Diopsidae		Feuilles	0,07%
Syrphidae		Feuilles et Fleurs	0,52%
Blattoptères	Blattidae	Feuilles	0,07%
Odonaptères	Libellulidae	Feuilles	0,01%

DISCUSSION

L'étude de l'entomofaune de la courgette en saison pluvieuse a révélé la présence de 48 familles d'insectes appartenant à neuf ordres. Cette diversité des insectes s'expliquerait par les conditions écologiques favorables qu'offre la courgette. En effet, avec ces larges feuilles, la courgette créerait un microclimat qui pourrait être favorable à la pullulation de bon nombre de groupe d'insectes. Ces résultats sont proches de ceux observés sur *Cucumeropsis manni* par Fomekong et al. (2008) au Cameroun, sur *Cucumis melo* par Kouonon et al. (2009) et sur *Lagenaria siceraria* et *Citrullus lanatus* par Adja et al. (2015) en Côte d'Ivoire. Cette diversité d'insectes a aussi été observée par Tendeng et al. (2017) au cours de l'étude sur l'entomofaune des cultures maraîchères en basse Casamance (Sénégal).

Des analyses de cette étude, il est ressorti que l'entomofaune de la courgette est largement dominée par les Coléoptères. Par contre les travaux de Lozano en 2013 soutiennent la dominance des insectes appartenant à l'ordre des Hémiptères.

Cette différence pourrait s'expliquer par la variation des paramètres climatiques des zones d'étude. En effet la présente étude été réalisé au Nord de la Côte d'Ivoire sous un climat tropical sec de type soudano-sahélien dont en 2016, le cumul pluviométrique annuel était de 1324,7 mm et les températures moyennes entre 24,6 °C en janvier et 30,2 °C en mars. Au cours des mois de juin et juillet (période d'étude), il est tombé 279 mm de pluie et la température a oscillé entre 33 °C en juin et 31 °C en juillet. Par contre celui de

Lozano s'est effectué à l'Est de la chine dans la province de Shandong. Cette zone possède un climat continental humide avec un hiver sec sur l'année, la température moyenne à Shandong est de 10,1 °C et les précipitations sont en moyenne de 510,4 mm.

Il est ressorti de cette étude que les spécimens appartenant aux familles des Chrysomelidae, Coccinelidae et Tephritidae sont les principaux ravageurs de la courgette en saison des pluies. Cette prépondérance des individus de ces trois familles pourrait être liée à leur biologie et ecologie. En effet, les individus de ces familles nymphoses en général dans le sol, la saison des pluies étant la période au cours de laquelle le sol est constamment bien humide, elle constituerait la période idéale pour leur pullulation. En effet, selon Marrone et al. (1984), les valeurs maximales de la survie et du poids adulte de la chrysomèle du haricot *Cerotoma trifurcata* (Forster) ont été observés dans les sols humides et organiques, et les valeurs minimum l'ont été dans les sols sableux et secs. Dans les sols organiques et humides le temps de développement était plus court que dans le cas des sols secs.

Concernant les mouches, Konta et al. (2015), au cours de leur étude sur la dynamique de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) dans les vergers de mangues en Basse Casamance, ont rapporté que les captures en saison des pluies étaient plus importantes que celles de la saison sèche.

Des observations semblables ont été faites par Adja et al. (2015) lors de leur étude sur deux cucurbites oléagineuses africaines. Alao et al. (2016) ont signalé une forte

présence de la chrysomelle *A. africana* sur *Citrullus lanatus* Thumb dans la savane guinéenne. Cependant, ces résultats ci sont différents de ceux obtenus par Hinds et Hooks, 2013; Lozano et al., 2013, Gardner et al 2015. En effet, les présents résultats indiquent la présence de coccinelle sur les feuilles de courgette par contre selon ces auteurs, très peu de chrysomèles ont été retrouvées dans les pièges. Cette différence pourrait s'expliquer par la méthode de récolte. En effet, les auteurs sus-cités ont récolté les insectes à partir de piège par contre au cours de notre étude, en plus des pièges et des filets fauchoir, des observations directes et récoltes ont été effectuées.

Les Chrysomelidae ont été rencontrés sur les feuilles, les fleurs et les jeunes fruits de courgette. Ils causent des dégâts sur tous ces organes de la plante mais les attaques ont été plus sévères au niveau des feuilles. Ces résultats concordent avec ceux de Fomekong et al. (2008) et Adja et al. (2015). Selon ces auteurs, les feuilles des cucurbitacées sont les parties les plus attaquées de la plante. Cela en raison de l'aspect turgescents et tendres des feuilles contrairement aux tiges et fruits. Alao et al. (2016) ont observé des résultats semblables sur la même plante.

Il est ressorti des analyses qu'après les feuilles, les fleurs représentent les organes les plus attaqués par les chrysomèles. Cela pourrait être dû au fait que les fleurs leur servent d'aliment et d'abri. En effet selon les travaux de Gardner et al. (2015), les parcelles de Cucurbitacées en floraison abritent plus de Chrysomelidae que celles en végétation.

Concernant les mouches, les analyses ont révélé une forte présence des mouches pendant les phases de floraison et fructification. Cette dominance pourrait s'expliquer par le fait que ces insectes ont besoin des fruits pour achever leur cycle de développement. En effet, les fruits leur servent de substrat pour la ponte et le développement des larves. Les mouches viennent uniquement pour pondre dans les jeunes fruits.

La présence des mouches sur les fruits a été signalée par N'depo et al. (2009) dans

les localités d'Azaguié Yamoussoukro et Abidjan en Côte d'Ivoire. Au Cameroun des mouches ont été observées sur goyave par Ndzana et al. (2007). Selon Amevoin et al. (2009), la période de pullulation de *Bactrocera invadens* coïncide avec la période de maturation des mangues. Les fruits représentent donc l'organe des plantes le plus important pour les mouches. Selon les travaux réalisés par Boyer (2012), les fruits des Cucurbitaceae secréteraient des substances olfactives qui attirent les mouches notamment les Tephritidae. Ce résultat justifierait la forte présence des mouches au cours de la phase de floraison- fructification observé au cours de cette étude.

La présence des mouches sur la courgette a également été signalée par Tuo et al. (2018) dans le département de Korhogo. En effet, ces auteurs ont rapporté que pendant la saison des pluies, 86,06% des fruits étaient attaqués par les mouches contre 22,% en saison sèche.

L'inefficacité des traitements contre les mouches observées au cours de cette étude montre bien la complexité de la lutte contre les mouches de la courgette. En effet, selon Tuo et al. (2018), les mouches passent très peu de temps sur les plantes de courgette. Elles viennent juste sur les fruits pour pondre et retournent sur les plantes hôtes.

Selon Dhillon et al. (2005) et Bonnet (2010), les mouches femelles passent plus de temps sur les plantes refuges que sur les Cucurbitaceae. Ce comportement rend difficile la lutte étant donné que les adultes ne s'alimentent pas sur la courgette.

Le nombre élevé de fruit récolté dans les parcelles traitées par rapport aux parcelles non traitées s'expliquerait par l'effet des traitements effectués sur les autres insectes qui ont une incidence sur la production, notamment les Chrysomelidae qui ravagent les feuilles.

Conclusion

Cette étude a montré que l'entomofaune de la Courgette *C. pepo* est riche et diversifiée. Elle est constituée de 48 familles réparties en neuf (9) ordres. Au cours

de la période végétative, les principaux ravageurs de la courgette sont les Chrysomelidae qui attaquent les feuilles et les fleurs. Pendant la phase de floraison fructification, les insectes les plus nuisibles sont ceux appartenant à la famille des Tephritidae. Ils pondent les œufs dans les jeunes fruits entraînant ainsi leur pourriture. Les dégâts sont très élevés et peuvent entraîner une perte totale de la production.

Dans l'optique de la vulgarisation de la production de la courgette en saison pluvieuse, il conviendrait de développer une méthode de lutte efficace contre les insectes de la famille des Chrysomelidae et des Tephritidae qui constituent le facteur limitant de la production de ce légume en Côte d'Ivoire pendant la saison des pluies.

CONFLIT D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêts et que l'ordre a été fait à l'unanimité.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

YT est l'investigateur principal de cette étude. Il a participé à la mise en place du protocole et à la rédaction du manuscrit ; KK a participé à la collecte des données et à la rédaction du manuscrit ; MLY a participé à la rédaction du manuscrit et HKK est l'encadreur des travaux.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Professeur Kone Daouda pour la loupe qu'il a mise à notre disposition. Nous n'oublions pas l'équipe de stagiaires du Docteur Tuo yalamoussa pour leur disponibilité.

RÉFÉRENCES

Adja NA, Danho M, Alabi TAF, Gnago AJ, Zimmer JY, Francis F, Kouassi KP, Baudoin JP, Zoro BIA. 2014. Entomofaune associée à la culture de cucurbites oléagineuses africaines (*Lagenaria siceraria* Molina (Standl.

1930) et *Citrullus lanatus* Thumb (Matsum & Nakai 1916)) et impact des ravageurs sur la production. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, **50**(3-4): 301-310. DOI: <https://doi.org/10.1080/00379271.2014.937104>

Alao FO, Adebayo TA, Olaniran OA. 2016. Population density of insect pests associated with watermelon (*Citrullus lanatus* Thumb) in southern guinea savanna zone, Ogbomosho. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, (4): 257-260. available online at www.entomoljournal.com. Google scholar

Amevoin K, Sanbena B, Nuto Y, Gomina M, De Meyer M, Glitho IA. 2009. Les mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) au Togo: inventaire, prévalence et dynamique des populations dans la zone urbaine de Lomé. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **3**(5): 912-920. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v3i5.51057>

Bonnet E. 2010. Interactions entre les mouches des Cucurbitaceae (Diptera : Tephritidae), une plante hôte (courgette) et une plante piège (maïs) disposée en bandes et patchs intra parcellaires à La Réunion. Mémoire de Master Professionnel, Université de La Réunion.

Bordat D et Arvanitakis L. 2004. Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, Centrale, Mayotte et Réunion, Ed. Cirad: Montpellier, France, 291 p.

Boyer E. 2012. Etude des composés volatils des Cucurbitaceae susceptibles d'attirer les femelles de mouches de fruits (Diptera: Tephritidae). Mémoire de stage Master 2, Université de la Réunion ; 83 p.

Delvare G, Aberlenc P. 1989. Les Insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clés pour la Reconnaissance des Familles. Prifas, Cirad-Gerdar : Montpellier ; 302 p.

- Dhillon MK, Singh R, Naresh JS, Sharma HC. 2005. The melon fruit fly, *Bactrocera cucurbitae*: A review of its biology and management. *Journal of Insect Science*, **5**(40):16. DOI: <https://doi.org/10.1093/jis/5.1.40>
- Erard P. 2002. *The Courgette*. Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes ; 149 p.
- European Medicines Agency. 2012. Assessment report on *Cucurbita pepo* L., semen, 44p. EMA/HMPC/136022/2010 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). www.ema.europa.eu/.../document...assessment_report/.../WC5001.
- FAO. 2002. Gestion intégrée de la production et des déprédateurs du coton ; Guide du facilitateur pour les champs école des producteurs. www.fao.org/3/a-i3722f. Consulté le 22 mars 2017, 5p.
- Fomekong A, Messi J, Kekeunou S, Tchuenguem-Fohouo FN, Tamesse JL. 2008. Entomofauna of *Cucumeropsis mannii* Naudin, its impact on plant yield and some aspects of the biology of *Dacus bivittatus* (Diptera, Tephritidae). *African Journal of Agricultural Research*, **3**(5): 363-370, Available online at <http://www.academicjournals.org/AJAR>
- Gardner J, Hoffmann MP, Mazourek M. 2015. Striped Cucumber Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Aggregation in Response to Cultivar and Flowering. *Environ. Entomol.*, **44**(2): 309–316. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/nvu061>
- Gouet JP, Richard M, Bloc D, Camhaji E, Desecures JP, Dolz J, Madelon J, Tranchefort J et Weiss P. 1985. Élaboration d'un protocole d'essai ; proposition d'un plan type et quelques commentaires. Paris : ITCF (Institut Technique des Céréales et des Fourrages), 47 p. <http://www.sudoc.fr/060991739>
- Hinds J, Hooks CRR. 2013. Population dynamics of arthropods in a sunn-hempzucchiniinterplanting system. *Crop Protection*, **53**: 6-12. DOI: [10.1016/j.cropro.2013.06.003](https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.06.003)
- Jourda JP, Saley BM, Djagoua EV, Kouamé KJ, Biémi J, Razack M. 2005. Utilisation des données ETM+ de Landsat et d'un SIG pour l'évaluation du potentiel en eau souterraine dans le milieu fissuré précambrien de la région de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire) : Approche par analyse multicritère et test de validation. *Téledétection*, **5**(4): 339-357.
- Konta IS, Djiba S, Sane S, Diassi L, Ndiaye AB, Noba K. 2015. Etude de la dynamique de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) dans les vergers de mangues en Basse Casamance: influence des facteurs climatiques. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(6): 2698-2715. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.15>
- Kouonon LC, Jacquemart A-L, Zoro Bi AI, Bertin P, Baudoin JP. 2009. Reproductive biology of andromonoecious *Cucumis melo* subsp. *Agrestis* (Cucurbitaceae). *Annals of Botany*, **104**(6): 1129–1139. doi:10.1093/aob/mcp196.
- Lozano DP, Bosquée E, Lopes T, Chen J, Fa CD, Yong L, Fang-Qiang Z, Haubruge E, Bragard C, Francis F. 2013. Évaluation de la diversité de l'entomofaune en cultures maraîchères dans l'est de la Chine. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*, **66**: 27-37. <http://hdl.handle.net/2268/129800>.
- Marrone P, Stinner R. 1984. Influence of soil physical factors on survival and development of the larvae and pupae of the bean leaf beetle, *cerotoma trifurcata* (coleoptera: chrysomelidae). *The*

- Canadian Entomologist*, **116**(7): 1015-1023. doi:10.4039/ent1161015-7
- N'Dépo OR, Hala N, Kouassi A, Aboua LR. 2009. Abondance des mouches des fruits dans les zones de production fruitières de Côte d'Ivoire : dynamique des populations de *Bactrocera invadens* (Diptera : Tephritidae). *Fruits*, **64**(5): 313-324. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/fruits/2009028>
- Ndzana-Abanda FX, Quilici S, Vayssieres JF, Kouodiekong LK, Woin N. 2007. Inventaire des espèces de mouches des fruits sur goyave dans la région de Yaoundé au Cameroun. *Fruits*, **63**(1): 19-26. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2007041>
- Picker M, Griffiths C et Weaving A. 2004. *Field Guide to Insects of South Africa*. Penguin Random House South Africa: Cape Town; 444 p.
- Poutouli W, Silvie P, Aberlenc HP. 2011. *Hétéroptères Phytophages et Prédateurs d'Afrique de l'Ouest*. Edition Quae, CTA: Montpellier; 79 p.
- SODEXAM. 2017. État du climat de l'année 2016 en Côte d'Ivoire. SODEXAM; 12p. www.acmad-au.org/wp-content/uploads/.../stateofclimate_in2016_Côte-d_Ivoire consulté le 10/12/2017.
- Tendeng E, Labou B, Djiba S et Diarra K. 2017, Actualisation de l'entomofaune des cultures maraîchères en Basse Casamance. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **11**(3): 1021-1028. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i3.7>.
- Tuo Y, Koné K, Yapo LM, Koua KH. 2018. Abundance and Incidence of Zucchini (*Cucurbita pepo* L) Flies in the Korhogo Department of Northern Côte d'Ivoire and Pest Control Methods Used by Farmers. *Journal of Experimental Agriculture International*, **21**(2): 1-7. DOI: 10.9734/JEAI/2018/38820.