



Incidence des insectes et des nématodes sur la production de l'aubergine *Solanum aethiopicum* Linné, 1756 Variété Djamba F1 dans la zone périurbaine d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Johnson Félicia^{1*}, Gbon Gueu Adolphe², Boga Jean Pierre³, Aby N'Goran⁴

¹⁻³ Laboratoire de Zoologie et Biologie Animal, Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan Côte d'Ivoire

⁴ Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) Station de Bimbresso, Côte d'Ivoire

Abstract

Cultivation of eggplant is threatened by numerous pests that cause damages on plants at all stages of their development. To reduce damages on *Solanum aethiopicum* Linné, 1756, varieties Djamba F1 was investigated in Bringakro, a village close to Bingerville in the District of Abidjan, Côte d'Ivoire. Thus, entomofauna and nematofauna were surveyed in eggplant cultivations by carrying out an evaluation of pest's damages and measuring yield during 3 months from October to December. A total of 788 insects, divided into 40 genera, 29 families and 9 orders were inventoried. Coleoptera and Hymenoptera were the most abundant Orders covering respectively 48.86% and 23.86% of captured insects. In addition to these insects, a significant number of phytoparasitic nematodes of the genus *Meloidogyne* were extracted with an average density of 625 nematodes / 5 g of roots. These plant parasitic nematodes were responsible for a yield loss of 14.48 t / ha, or 86.37% of total losses. Losses due to insect attack are 0.68 t / ha or 4.07% of total losses. In opposition to our expectations nematodes of the genus *Meloidogyne* are responsible for more than 86% of the damages. Thus, nematicide treatments must be applied to the soil before cultivation of vegetables in general particularly.

Keywords: *Solanum aethiopicum*, insects, pests, nematodes, yield loss, Côte d'Ivoire

1. Introduction

L'espèce *Solanum aethiopicum* appelée communément aubergine africaine, fait partie des 40 espèces légumières les plus produites dans le monde (FAO, 2008) [7]. Elle est originaire d'Afrique et est cultivée dans toute l'Afrique tropicale pour ses fruits et feuilles qui interviennent dans diverses préparations culinaires (Lester *et al.*, 1986; Daunya *et al.*, 1997; N'Tamon, 2007) [15]. Avec une consommation moyenne de 3,7 kg de fruits frais par habitant / an, l'aubergine vient en deuxième position après le gombo (5,5 kg/habitant/an) ; et fait partie des cultures essentielles pour assurer la sécurité alimentaire. Ce légume représente un véritable instrument de lutte contre la pauvreté, notamment pour les femmes (DSDI, 2005; Fondio *et al.*, 2007) [5, 8].

Cependant, la culture de l'aubergine est confrontée à des contraintes parmi lesquels, l'action des insectes ravageurs, occasionnant des dégâts à la plante à tous les stades phénologiques. En dehors des travaux de Konan (2013) [11] et Obodji *et al.* (2016) [16] qui ont inventorié les insectes associés à l'aubergine respectivement dans les localités d'Anguédédou (Sud Est d'Abidjan) et Azaguié (Nord d'Abidjan), aucune étude n'a été effectuée sur ces nuisibles insectes dans le Sud Est d'Abidjan, zone de Bingerville, localité de grande production de maraichers.

De plus, il est reconnu, dans la zone tropicale, que les nématodes phytoparasites constituent de sévères menaces aux cultures maraichères qu'il convient d'endiguer pour assurer une production optimale Haougui *et al.* (2008) [10]. L'objectif de ce travail a été d'étudier l'incidence des dégâts des parasites et insectes ravageurs sur la production de *Solanum aethiopicum* Linné, 1756 variétés Djamba F1 à Bingerville. Les objectifs spécifiques ont été :

- d'inventorier et caractériser les organismes nuisibles

impliqués dans la perte de production de l'aubergine, *Solanum aethiopicum* L., 1756 variétés Djamba F1 ;

- d'estimer les dégâts causés par ces parasites et ravageurs sur la culture d'aubergine ;
- d'estimer la perte de production due aux parasites et ravageurs incriminés.

2. Matériel Et Methodes

2.1 Zone d'étude

L'étude a été menée à Bingerville (Brègbo), (5,31° de latitude Nord et 3,83° de longitude Ouest), situé au Sud de la Côte d'Ivoire et à l'ouest de la ville d'Abidjan. La ville de Bingerville se situe dans le domaine guinéen. Le climat de type subéquatorial, est caractérisé par 4 saisons (Durand et Chantraine, 1982 ; Brou, 1997) [6, 1], une grande saison sèche de décembre à mars ; une grande saison des pluies, d'avril à mi-juillet ; une petite saison sèche, de mi-juillet à mi-septembre et une petite saison des pluies, de mi-septembre à novembre. Durant l'année 2016, la température moyenne a oscillé entre 24,8 et 30,8°C avec une humidité relative moyenne de 84,3 % et une pluviométrie annuelle de 103, 63 mm (Tutiempo, 2016) [2].

2.2 Matériel

Le matériel biologique végétal est l'espèce d'aubergine *Solanum aethiopicum*, de la variété Djamba F1. Cette variété a un rendement moyen de 18 t/ha, son âge à la première récolte et sa durée de production sont respectivement de 120 jours et 3 à 4 mois ; résistante aux flétrissements bactériens. Le matériel biologique animal est l'ensemble des insectes capturés dans le champ d'aubergine, et l'ensemble des nématodes extraits des racines de plants d'aubergines.

2.3 Méthodes

2.3.1. Description du dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est une parcelle de 50,6 m de long sur 24,70 m de large. Sa superficie est de 1249,82 m². Elle est subdivisée en 3 blocs (rangées) distants de 1m. Chaque bloc comporte 46 billons. Chaque billon a une dimension de 7,5m de long sur 1,1 m de large, soit une aire de 8,25m². Les billons comportent 2 lignes de culture distante de 0,90 m avec en moyenne 14 plants par ligne, soit 28 plants en moyenne par billon.

2.3.2. Inventaire de l'entomofaune et de la Nématofaune

2.3.2.1 Entomofaune

La collecte des insectes a été réalisée sur un mois, à intervalle de 3 jours, soit 8 récoltes au total. Les méthodes de la capture manuelle et la capture par fauchage ont été adoptées. Ces méthodes ont permis de récolter en même temps des représentants d'insectes non voiliers (capture manuelle à l'aide des pinces souples) et voiliers (capture par fauchage à l'aide de filet fauchoir) sur toute la parcelle. Les insectes récoltés vivant ont été placés dans des bocaux contenant du coton imbibé d'éther afin de les asphyxier. Ils sont par la suite mis dans des piluliers étiquetés contenant de l'alcool à 70%, puis acheminés au laboratoire pour le dénombrement et l'identification. L'identification des insectes s'est faite à l'aide de clés d'indentification sous loupes binoculaire

2.3.2.2 Nématofaune

- **Collectes des échantillons de racines:** Les échantillons ont été collectés au stade avancé de fructification des plants d'aubergines. Dans le but d'obtenir 100 grammes de racines par bloc pour l'analyse, 90 plants d'aubergines ont été collectés de manière systématique dans chaque bloc de la parcelle selon le dispositif expérimental et envoyés au laboratoire.
- **Extraction et identification des nématodes:** Pour déterminer la présence des nématodes et infirmer ou confirmer le taux de mortalité des plants lié aux nématodes, il a été réalisé l'extraction, l'identification et de comptage des nématodes.
- **Méthodologie d'extraction, d'identification et de comptage des nématodes:** Les nématodes ont été extraits des racines par la méthode d'extraction par broyage décrite par (Stemerding, 1950). Ensuite, ces nématodes extraits sont observés et dénombrés à l'aide d'une loupe binoculaire selon la méthode de Coyne *et al.*, (2010) [2]. Quant à l'identification, la méthode de Robert (2010) [18] selon les genres a été adoptée.
- **Estimation l'importance numérique des nématodes:** L'importance numérique des nématodes a été déterminée en calculant leur densité par bloc, leur densité relative, leur fréquence d'apparition dans les échantillons et leur valeur de proéminence. La densité est le nombre moyen d'individus pour 5 g de racines. Elle se calcule par la formule suivant :

$$\text{Densité relative} = \frac{\text{Nombre d'individus d'un genre dans un site}}{\text{Nombre total de nématodes dans le site}} \times 100$$

La Fréquence (F) est le pourcentage d'échantillons qui contiennent le nématode considéré ; elle est calculée par la formule suivante :

$$\text{Fréquence} = \frac{\text{Nombre d'échantillons contenant le genre considéré}}{\text{Nombre total d'échantillons}}$$

$$\text{Valeur de Proéminence} = \frac{\text{Densité} \times \sqrt{\text{Fréquence d'apparition}}}{10}$$

2.3.3 Evaluation des dégâts de déprédation directe des insectes et des nématodes sur les feuilles, les tiges et les fruits

2.3.3.1 Dispositif expérimental

L'évaluation des dégâts dus aux insectes a été faite sur les plants d'aubergines vivants et morts. D'abord les différents organes tels que les feuilles, les tiges et les fruits ont été observés sur 3 parcelles unitaires dans chaque bloc. Trois (3) billons ont été choisis dans chacune d'elle. Les dégâts ont été relevés sur 12 plants par billon, soit 36 plants par parcelle élémentaire et 108 par bloc.

2.3.3.2 Estimation des dégâts des insectes sur les feuilles, tiges et les fruits

L'estimation des dégâts causés par les insectes ravageurs est répartis en 3 catégories, à savoir les impacts des défoliateurs sur les feuilles, ceux des piqueurs suceurs sur les tiges et les foreurs sur les fruits. Au stade de fructification (Selon le dispositif expérimental), tous ces organes ont été observés minutieusement et les organes attaqués et non attaqués ont été dénombrés. Ainsi, le taux d'attaque des organes a été calculé par le rapport du nombre des organes attaqués au nombre total des organes multipliés par cent. Les différents taux d'infestation des organes ont été calculés selon les formules suivantes :

$$\text{Taux de feuilles attaquées} = \frac{\text{Nombre de feuilles attaquées}}{\text{Nombre total de feuilles}}$$

$$\text{Taux de fruits attaqués} = \frac{\text{Nombre de fruits attaqués}}{\text{Nombre total de fruits}}$$

$$\text{Taux de tiges attaquées} = \frac{\text{Nombre de tiges attaquées}}{\text{Nombre total de tiges}}$$

2.3.3.3 Estimation des plants morts

Pour étudier l'évolution de la mortalité des plants, toute la parcelle a été prise en compte. Les plants morts et vivants ont été dénombrés pendant quatre semaines, avec un décompte par semaine : le 25/10/ 2016, le 01/11/2016, le 09/11/2016 et le 15/11/2016. Ainsi un échantillon de 135 plants morts, soit 45 plants par bloc ont été déterrés puis amenés au laboratoire pour l'observation afin de vérifier si cette sénescence des plants est uniquement tributaire à l'action des insectes. Les tiges et les racines des plants morts ont donc été disséquées et observées à la loupe. Ainsi, les plants considérés comme tués par les insectes de façon directe sont ceux abritant dans leur tige des larves ou adultes d'insectes, ceux comportant des galeries ou des incisions autour de la tige.

Taux des plants tués par les insectes =	Nombre de plants tués par les insectes	X 100
	Nombre total des plants morts	

2.3.4 Estimation des pertes de rendements liés aux insectes et aux nématodes

Les fruits ont été récoltés sur les 3 parcelles unitaires par bloc et pesés. Le poids moyen de fruits produits par plant d'aubergine a été calculé (Poids des fruits récoltés sur les 3 parcelles unitaires sur le nombre de pieds d'aubergine des 3 parcelles unitaires). Connaissant, le nombre de plants morts et vivants, leurs productions ont été estimées.

$$\text{Rendement brut (t/ha)} = \frac{\text{Poids des fruits sains et attaqués (t)}}{\text{Surface correspondante (ha)}}$$

$$\text{Rendement net (t/ha)} = \frac{\text{Poids de fruits sains (t)}}{\text{Surface correspondante (ha)}}$$

Les rendements et les pertes de rendement ont été calculés selon les formules suivantes en supposant que tous nos (3882) plants du départ sont vivants.

La perte de rendements due à la mort des plants comporte donc une perte due aux attaques des insectes et une perte due à une mortalité dont les causes sont tributaires aux nématodes.

2.3.5 Analyse des données

Les données collectées au cours de cette étude ont été saisies avec le logiciel Excel 2013 de Microsoft office 2013. L'évaluation des dégâts a été faite grâce à analyse de variance, en utilisant le logiciel statistica, la version 7.1. La comparaison des moyennes a été effectuée par le test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

3. Resultats Et Discussion

3.1. Résultats

3.1.1 Entomofaune du champ d'aubergine

Un effectif de 785 insectes a été enregistré durant les différentes récoltes. Ces insectes appartiennent à 45 Espèces réparties en 40 Genres, en 29 Familles et 9 Ordres. Les

Ordres des insectes capturés sont les Coléoptères, Dermoptères, Diptères, Hétéroptères, Homoptères, Hyménoptères, Lépidoptères, Odonates et Orthoptères (Tableau I).

3.1.2 Abondance relative des Ordres d'insectes

De tous les ordres recensés, les Coléoptères ont été majoritaires représentés avec 385 individus, soit 48,86 %. Les Homoptères, Dermoptères et Lépidoptères ont été minoritaires avec respectivement 0,13%, 0,25% et 0,25% des insectes (Figure 1).

3.1.3 Nématofaune dans les racines des plants aubergine analysés

Après extraction des racines des plants d'aubergine, un seul genre de nématode a été obtenu. C'est le genre *Meloïdogyne* avec des valeurs de prééminence respectives de 639, 593 et 643 dans les 3 blocs (1, 2 et 3) de la parcelle (Tableau II) et une fréquence de 100%. En moyenne 625 indiv/ 5g de racine ont été obtenus.

Pour rechercher les causes de la forte mortalité de plants d'aubergine, il a été réalisé une analyse nématologique des échantillons des plants d'aubergine mort exemptes d'attaques majeurs d'insectes. Cette analyse nématologique a révélé que seul le genre *Meloïdogyne* spp était présent dans la rhizosphère des plants d'aubergine sur la parcelle d'étude (Tableau II).

Tableau 1: Insectes inventoriés dans le champ d'aubergine à Bingerville

1	Familles	Genre	Espèce	Effectif	Abondance relative (%)	
Coléoptères	Chrysomeliidae	<i>Podagrica</i>	<i>Podagrica cordata</i> Drury, 1773	117	11,85	
		<i>Nisotra</i>	<i>Nisotra dilecta</i> Delman, 1823	50	6,34	
	Lagriidae	<i>Lagria</i>	<i>Lagria villosa</i> Fabricius, 1781	56	7,11	
		<i>Chrisolagria</i>	<i>Chrisolagria cuprina</i> Thomson, 1858	10	1,27	
	Cerambycidae	<i>Hesperophane</i>	<i>Hesperophanes sericeus</i> Fabricius, 1787	4	0,51	
	Coccinelidae	<i>Henosepilachna</i>	<i>Henosepilachna argus</i> Geoffroy, 1762	48	6,07	
			<i>Epilachma</i>	<i>Epilachma admirabilis</i> Crotch, 1874	17	2,16
			<i>Cheilomenes</i>	<i>Cheilomenes sulphurea</i> Olivier, 1791	52	6,6
			<i>Chilocorus</i>	<i>Chilocorus bipustulatus</i> Linnaeu, 1758	20	2,54
	Lampyridae	<i>Aphodius</i>	<i>Aphodius distinctus</i> Muller, 1776	2	0,25	
Carabidae	<i>Brachinus</i>	<i>Brachinus psoiphia</i> Linné, 1758	5	0,63		
Lycidae	<i>Lycus</i>	<i>Lycus Trabeatus</i> Guérin-Meneville, 1835	1	0,13		
Hyménoptères	Argidae	<i>Arge</i>	<i>Arge cyanocrocea</i> Forster, 1771	58	7,35	
			<i>Arge ochropus</i> Gmelin, 1790	31	3,93	
	Formidae	<i>Dinoponera</i>	<i>Dinoponera australis</i> Roger, 1861	14	1,78	
			<i>Dinoponera quadriceps</i> Kempf, 1971	9	1,14	
			<i>Lasius</i>	<i>Lasius flavus</i> Fabricius, 1782	24	3,05
	Vespidae	<i>Vespula</i>	<i>Vespula germanica</i> Fabricius, 1793	19	2,41	
		<i>Vespa</i>	<i>Vespa crabro</i> Linné, 1758	13	1,65	
	Chrysididae	<i>Chrysis</i>	<i>Chrysis tridens</i> Linné, 1761	6	0,76	
	Ichneumonidae	<i>Ophion</i>	<i>Ophion ventricosus</i> Gravenhorst, 1829	3	0,38	
	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i> Linnaeu, 1758	8	1,02	
<i>Bombus</i>		<i>Bombus alpinus</i> Linné, 1758	3	0,38		
Diptères	Téphitidae	<i>dacus</i>	<i>dacus ciliatus</i> Fabricius, 1805	10	1,27	
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga carnaria</i> Linnaeu, 1758	32	4,06	
	Syrphidae	<i>Episyrphus</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> De Geer, 1776	23	2,92	
	Diopsidae	<i>Diopsis</i>	<i>Diopsis thoracica</i> Linnaeu, 1758	10	1,27	
	Muscidae	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i> Linnaeu, 1758	5	0,63	
Hétéroptères	Pentatomidae	<i>Aspivia</i>	<i>Aspivia armigera</i> Fabricius, 1803	79	10,03	
	Coreidae	<i>Anoplocnemis</i>	<i>Anoplocnemis curvipes</i> Fabricius, 1781	1	0,13	

	Pyrhocoridae	<i>Dysdercus</i>	<i>Dysdercus volkeri</i> Schmidt, 1932	7	0,89
	Réduviidae	<i>Reduvius</i>	<i>Reduvius personatus</i> Linnaeu, 1758	4	0,51
		<i>Rhynocoris</i>	<i>Rhynocoris erythropus</i> Hahn, 1833	1	0,13
Odonates	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>Sympetrum vulgatum</i> Linnaeu, 1758	3	0,38
Orthoptères	Acrididae	<i>Acrida</i>	<i>Acrida acuminata</i> Stal, 1873	7	0,89
			<i>Acrida ungarica</i> Linnaeu, 1758	4	0,5
		<i>Calliptamis</i>	<i>Calliptamis italicus</i> Linnaeu, 1758	6	0,76
	Tettigonidae	<i>Tettigonia</i>	<i>Tettigonia caudata</i> Charpentier, 1845	4	0,51
			<i>Tettigonia viridissima</i> , Linné, 1758	2	0,25
	Pygomorphidae	<i>Zonocerus</i>	<i>Zonocerus variegatus</i> Linné, 1758	12	1,52
Dermaptères	Forficulidae	<i>Forficula</i>	<i>Forficula auricularia</i> Linnaeu, 1758	2	0,25
Homoptères	Cicadidae	<i>Philaenus</i>	<i>Philaenus spumans</i> Linnaeu, 1758	1	0,13
Lépidoptères	Nymphalidae	<i>Apatura</i>	<i>Apatura iris</i> Linnaeu, 1758	2	0,25
9 Ordres	28 Familles	40 Genres	45 Espèces	785 Individus	

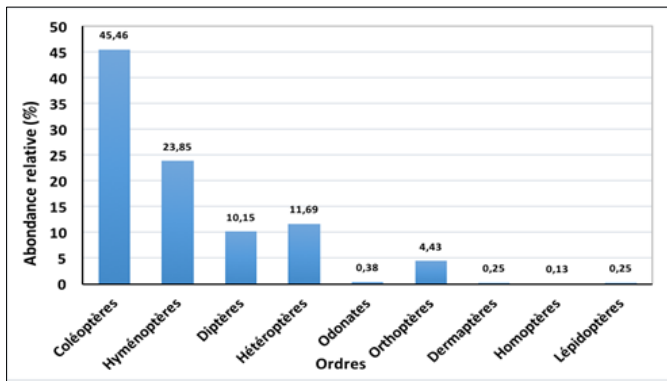


Fig 1: Abondance relative des insectes collectés dans les bâtiments

Aussi, il apparaît que le genre *Meloïdogyne* constitue quasi-totalité des communautés de nématodes dans les racines analysées.

3.1.4 Dégâts dus aux insectes ravageurs sur les organes de l'aubergine

Sur l'ensemble des blocs, 33594 feuilles ont été attaquées sur

un total de 60012 feuilles analysées, soit un taux d'infestation global de $55,98 \pm 1,01\%$ (Figure 2). Quant aux fruits, 3838 ont été attaqués sur un total de 18337 fruits avec taux d'infestation général de $20,93 \pm 1,15\%$. Pour ce qui est des dégâts sur les tiges, 559 ont été attaquées sur 6668 tiges, soit un taux d'infestation de $8,38 \pm 0,77\%$.

3.1.5 Taux de mortalité des plants d'aubergines due aux nématodes phytoparasites

Au début de nos investigations, il a été enregistré une mortalité élevée des plants. Sur un total de 3882 plants dont 2215 morts soit $57,99\%$, et 1667 vivants soit 43% . Sur une période de 3 semaines, 1214 plants sur 1667 sont morts, soit $30,52\%$ de mortalité enregistrée. Les taux de mortalité cumulés sur cette période a été de $73,6\%$, $79,4\%$ et $88,51\%$ respectivement au bout de la première, deuxième et troisième semaine après la fructification (Figure 3). A la fin des relevés de données sur la parcelle, 3429 des plants sont morts et il ne restait que seulement 453 plants d'aubergine vivants, soit un total de $88,51\%$ de plants morts.

Tableau II : Importance des phytonématodes d'aubergine sur la parcelle investiguée

Blocs	Genres de nématodes	Densité (Nbre de nématodes/5g de racines)	Fréquence	Valeur de Proéminence
Bloc 1	<i>Meloïdogyne</i>	639	100	639
Bloc 2	<i>Meloïdogyne</i>	593	100	593
Bloc 3	<i>Meloïdogyne</i>	643	100	643

3.1.6. Perte de production due aux parasites et insectes

Les pertes de rendements évaluées sont celles dues à la mort des plants par les phytonématodes et celles issues des attaques des fruits par les insectes (Tableau III). Dans le quota des pertes de rendement dues à la mort des plants ($88,33\%$), $1,96\%$ (soit $0,33$ t/ha) des pertes sont liées aux attaques des insectes (Figure 4) et $86,37\%$ (soit $14,48$ t/ha) aux phytonématodes.

Les pertes dues aux attaques des insectes sur les plants vivants sont évaluées à $0,35$ t/ha soit les $2,11\%$ de la production (Tableau III). La perte totale due à l'action des insectes est de $0,68$ t/ha soit un taux de perte de $4,07\%$ contre un taux $86,37\%$ des plants morts dû à l'attaque des nématodes.

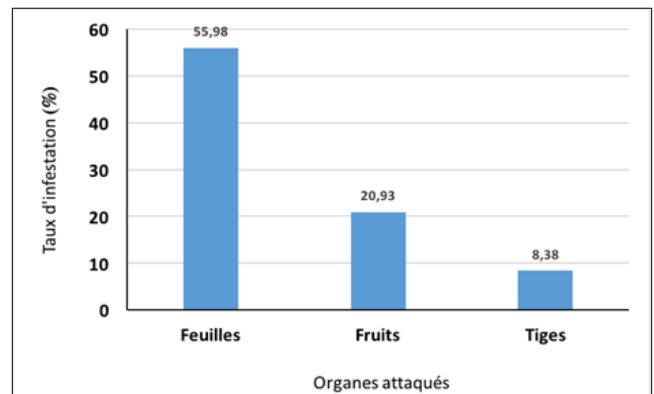


Fig 2: Taux d'infestation des organes

Tableau 3: pertes de production suite aux attaques des insectes et à la mort due à l'attaque des nématodes des plants d'aubergine

	Rendements	Perte(%)
	(t/ha)	
Perte due aux nématodes	14,48	86,37
Perte due aux plants tués par les insectes	0,33	4,07
Perte due aux attaques des fruits/ insectes	0,35	
Gain réalisé en rendement du paysan	1,6	9,56
Total attendu	16,76	100

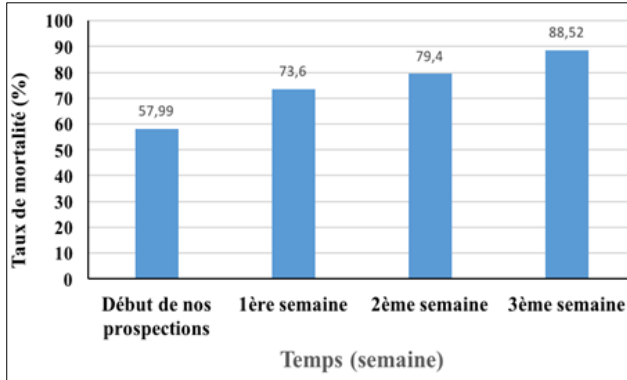


Fig. 3: Taux de mortalité cumulés par semaine des plants

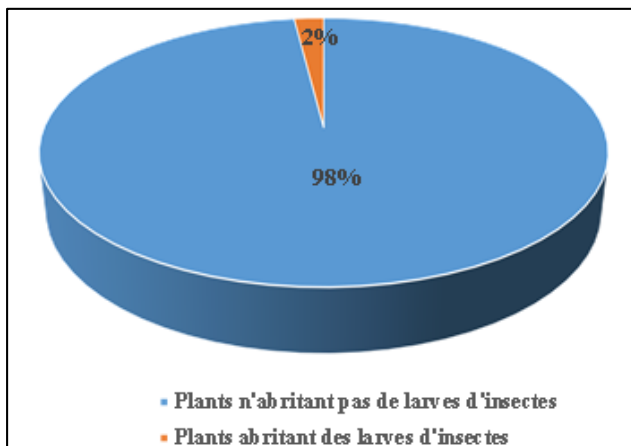


Fig. 4: Proportion de plants morts abritant ou pas de larves d'insectes

4. Discussion

Les résultats enregistrés lors de nos investigations ont permis de recenser 784 insectes appartenant à 45 Espèces repartis sur 40 genres, 29 familles et regroupés en 9 ordres d'insectes. Des travaux similaires sur l'entomofaune de l'aubergine ont été effectués par plusieurs auteurs notamment Latif *et al.* (2009), Konan (2013) [11], Obodji *et al.* (2016) [16].

Latif *et al.* (2009) ont inventorié lors de leurs travaux en inde 20 espèces appartenant à 6 ordres et 17 familles. Konan (2013) [11] a recensé à Anguédédou (Sud, Côte d'Ivoire) 14 espèces d'insectes reparties en 13 familles et 5 ordres. Quant à Obodji *et al.* (2016) [16], ces auteurs ont rapporté lors de leurs investigations dans la localité d'Azaguié, au sud de la Côte d'Ivoire 33 espèces appartenant à 21 familles et regroupées en 7 ordres. Par ailleurs, l'étude de l'abondance des ordres a montré que les Coléoptères ont été majoritairement représentés, comparativement aux autres ordres. Ces résultats diffèrent de ceux de Latif *et al.* (2009), Konan (2013) [11], Obodji *et al.* (2016) [16] qui ont rapporté que l'ordre le plus abondant sur les plants d'aubergine a été les Homoptères. Cette forte abondance des Coléoptères sur la parcelle investiguée pourrait se justifier par le fait qu'étant

pour la plupart des défoliateurs, ces coléoptères ont été attirés en grand nombre par le feuillage abondant des plants d'aubergine.

Les faibles effectifs des Lépidoptères, des Odonates, des Dermaptères et des Homoptères recensées pourrait s'expliquer par le fait que ces insectes auraient des mœurs crépusculaires ou nocturnes (Pollet, 1977 ; Umeh *et al.*, 1993) [17, 22].

L'évaluation des dégâts sur les différents organes des plants d'aubergines a montré que les taux d'attaques ont été plus élevés au niveau des feuilles. Ce qui pourrait s'expliquer par les effectifs élevés des Coléoptères défoliateurs.

Quant à l'étude des nématodes, l'analyse nématologique a montré que les plants d'aubergine sont infestés par le genre *Meloïdogyne*, avec une densité moyenne de 625 nématodes par 5 grammes de racines. Cette étude corrobore les résultats rapportés par Sikora *et al.* (1988) [19], Silva (2005) [20], Haougui (1999) [9] et Nourh (2012) [14], qui ont montré que le nématode du genre *Meloïdogyne* était très abondant dans les cultures maraichères au Niger.

Il ressort de l'étude de l'estimation des pertes de rendement que les pertes de rendement dues à l'action des insectes sont de 0, 68 (t/ha) soit 4,07% et sont 21,27 fois inférieure aux pertes de rendement attribuées aux nématodes phytoparasites qui sont estimés à 14, 48 (t/ha) soit 86,37%. Le nématode responsable de cette attaque appartient au genre *Meloïdogyne* qui est le parasite le plus dangereux sur les cultures maraichères dans les pays tropicaux. Nos résultats corroborent ceux de Haougui *et al.* (2008) [10] qui ont rapporté que ce nématode peut provoquer des pertes de rendement de plus de 60% sur la tomate. Ils ont également noté qu'une forte infestation peut aboutir même à l'échec total de la culture. Dans cette étude sur le terrain, notre attention a été attirée par le jaunissement, le flétrissement et la mort de 72,83 % de plants ne portant pas de marques d'attaques majeurs d'insectes. Ainsi, ce taux d'attaque de nématode *Meloïdogyne* a conduit à une perte significative de rendement de 86,37% de la production.

5. Conclusion

L'étude de l'entomofaune associée à l'aubergine à Bingerville en zone Sud de Côte d'Ivoire, a montré une biodiversité entomologique constituée d'insectes ravageurs et auxiliaires. Les insectes recensés appartiennent à 40 genres repartis entre 9 ordres et 29 familles. Les insectes ravageurs causent plusieurs types de dégâts sur les organes des plantes d'aubergine allant des perforations des feuilles jusqu'à l'infestation des fruits. En plus des insectes, cette étude a révélé la présence dans les racines des plants d'aubergine, des nématodes du genre *Meloïdogyne* qui ont causé plus de dégâts que les insectes, soit un taux de 86,37 % de perte de production. Dans ces zones, un traitement nématicide est recommandé avant toute mise en culture des terres incriminées.

6. Références

1. Brou Y. Analyse et dynamique de la pluviométrie en milieu forestier ivoirien. Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle, Université d'Abidjan, 1997, 200.
2. Coyne DL, Nicol JM, Claudius-Cole B. Les nématodes des plantes. Dans Institut International d'Agriculture Tropicale : Un guide pratique des techniques de terrain et de laboratoire, 2010, 93.
3. Daunay MC, Lester RN, Ano G. Les aubergines cultivées. Dans : Charrier A., Jacquot, M., Hamon S. & Nicolas D. (Editors). L'Amélioration des plantes tropicales. Coédition CIRAD-ORSTOM, Montpellier, France, 1997, 83-107.
4. De-Waele D, McDonald AH, Jordaan EM, Orion D, Van Den Berg E, Loots GC. Plantparasitic nematodes associated with maize and pearl millet in Namibia. African Plant Protection. 1998; 4:113-117.
5. DSDI. Annuaire des Statistiques Agricoles. Les Séries Stat'Agri. Direction des Statistiques et de la Documentation (DSDI). Ministère d'Etat, Ministère de l'Agriculture. RCI. Abidjan, 2005, 100.
6. Durand JR, Chantraine JM. L'environnement climatique des lagunes ivoiriennes. Revue d'Hydrobiologie Tropicale. 1982; 15(2):85-113.
7. FAO. Production de légumes dans les conditions arides et semi-arides d'Afrique tropicale. Etude FAO production végétale et protection des plantes. FAO, Rome, Italie, 2008, 446.
8. Fondio L, Kouamé C, NZI JC, Mahyao A, Agbo E, Djidji AH. Survey of Indigenous Leafy Vegetable in the Urban and Peri-urban Areas of Côte d'Ivoire. Dans: M. L. Chadha *et al.* (Eds.). Indigenous Vegetables and Legumes: prospects for fighting Poverty, Hunger and Malnutrition. Proceedings of the 1st International Conference, 2007.
9. Haougui A. Parasitic nematodes of vegetable crops in Niger: importance and control method by using plants. PhD thesis, University of Dschang (Cameroon), 1999, 114.
10. Haougui A, Sarr E, Alzouma I. Effet des feuilles sèches de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) et du ricin (*Ricinus communis* L.) sur le nématode à galles *Meloidogyne javanica*, parasite de la tomate au Niger. Sciences et technique, Sciences naturelles et agronomie. 2008; 30(2):27-35.
11. Konan YD. Inventaire des principaux insectes ravageurs des aubergines et leurs impacts sur le rendement de trois accessions d'aubergine en voie de sélection à Anguédédou (Sud, Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, 2013, 52.
12. Latif MA, Rahman MM, Alam MZ. Efficacy of nine insecticides against shoot and fruit borer, *Leucinodes orbonalis* Guenee (Lepidoptera: Pyralidae) in eggplant. Journal of Pest Science. 2010; 83(4):391-397.
13. Lester RN, Hakiza JJH, Stavropoulos N, Teixeira MM. Variation patterns in the African Scarlet Eggplant, *Solanum aethiopicum* L. In: Styles, B. (Eds.). Intraspecific classification of wild and cultivated plants. Oxford University Press, 1986, 210.
14. Nourh Y. Prevalence and characterization of plantparasitic nematodes on eggplant, Pepper, tomato and guava in the western part of Niger. Msc. Thesis, University of Gent, Belgium, 2012, 72p.
15. Tamon NG. Caractérisation agromorphologique de quelques cultivars d'aubergine (*Solanums sp*) collectés dans diverses zones écologiques de Côte d'Ivoire. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur de l'IPR / IFRA de Katibougou (Mali), 2007, 69.
16. Obodji A, Aboua LRN, Tano DKC, Seri-Kouassi BP. Inventory of entomofaune associated with African eggplant (*Solanum aethiopicum* L.) according to the phenological stages assessment of damages caused by insect pests. Journal of Advanced Studies in Agricultural and Environmental Sciences. 2016; 3:2455-0221.
17. Pollet A. Les insectes ravageurs du riz en Côte d'Ivoire : la faune rencontrée sur le riz irrigué en Côte d'Ivoire centrale (Kotiéssou), ORSTOM, série. Biologique, 1 : 23 p.
18. Robert T. Méthode d'analyse MOA012 version 1a relative à l'extraction, la détection et l'identification morphobiométrique des nématodes phytoparasites. Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche. République France, 2010, 40.
19. Sikora RA, Reckhaus P, Adamou E. Presence, distribution and importance of plant parasitic nematodes in irrigated agricultural crops in Niger. Medecine Faculty Landbouww. Rijksuniv. Gent. 1988; 53(2)b:821-834.
20. Silva GD. Contribution à l'étude de *Meloidogyne* et de la nématofaune associée en Maraîchéculture au Niger. Mémoire d'IPV, Centre Régional Agrhymet, 2005, 40.
21. Tutiempo. Données météorologiques de la ville d'Abidjan pour l'année 2016. Données fournies par la station météorologique 655780 (DIAP), tutiempo.net /climate/ws-655780.html/ consulté le 10 Janvier 2016-2017.
22. Umeh EDN, Joshi RC, Ukwungwu MN. Les insectes nuisibles du riz au champ en Afrique : biologie et méthode de lutte. Guide de recherche de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) n°43; programme de la formation de l'IITA, Ibadan, Nigeria en collaboration avec l'ADRAO, 1993, 30.