



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Diversité et Occurrence des Ravageurs dans les Agroécosystèmes Maraîchers en Basse Casamance, Sénégal

Etienne Tendeng, Enseignant Chercheur, PhD

Babacar Labou, Enseignant Chercheur, PhD

El Hadji Serigne Sylla, Enseignant Chercheur, PhD

Amadou Baldé, Doctorant

Mamadou Diatte, Enseignant Chercheur, PhD

Oumar Seydi, Doctorant

Issa Alé Ndiaye, Doctorant

Pape Diop, Doctorant

Serigne Omar Sène, Doctorant

Karamoko Diarra, Professeur des universités du CAMES

Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)/ Laboratoire de Production et Protection Intégrées en Agroécosystèmes - L2PIA, Sénégal

Saliou Djiba, Chercheur, PhD

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) BP 34, Ziguinchor, Laboratoire d'Entomologie du Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n27p104](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n27p104)

Submitted: 11 July 2022

Accepted: 04 August 2022

Published: 31 August 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Tendeng E., Labou B., Sylla E.H.S., Baldé A., Diatte M., Seydi O., Ndiaye I.A., Diop P, Sène S.O., Diarra K. & Djiba S. (2022). *Diversité et Occurrence des Ravageurs dans les Agroécosystèmes Maraîchers en Basse Casamance, Sénégal*. European Scientific Journal, ESJ, 18 (27), 104. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n27p104>

Résumé

Les arthropodes ravageurs des cultures constituent une menace permanente pour la production horticole. La plupart des familles d'arthropode sont très mal connues dans la zone agroécologique de la Casamance car peu de travaux de recherches ont été effectués. Une meilleure connaissance des ravageurs facilite le choix des stratégies de lutte. L'objectif de cette étude est de déterminer l'occurrence et la diversité spécifique des ravageurs associés aux cultures maraîchères. Une étude a été menée sur 144 parcelles situées dans trois localités de la zone agroécologique de la Casamance. L'inventaire des

arthropodes ravageurs des cultures a été effectué dans les périmètres maraîchers. Des indices écologiques sont calculés pour évaluer diversité des ravageurs. Un nombre de 4882 spécimens de ravageurs dont 65 espèces réparties dans sept ordres et 28 familles sont collectés sur 17 plantes hôtes. Quatre ordres de ravageurs attaquent la moitié des plantes hôtes échantillonnées. Un total de 51 espèces a une présence de 100%. La diversité des ravageurs est plus élevée à Oussouye alors que l'abondance est plus élevée à Ziguinchor. La connaissance de la diversité et de la distribution des ravageurs facilitent la mise en place de stratégies alternatives de lutte en vue de préserver la filière maraîchère.

Mots clés: Biodiversité, arthropodes ravageurs, lutte intégrée, cultures maraîchères, Ziguinchor (Biodiversity, arthropod pests, Integrated Pest Management (IPM), market crops, Ziguinchor)

Diversity and Occurrence of Pests in Market Garden Agroecosystems in Lower Casamance, Senegal

Etienne Tendeng, Enseignant Chercheur, PhD

Babacar Labou, Enseignant Chercheur, PhD

El Hadji Serigne Sylla, Enseignant Chercheur, PhD

Amadou Baldé, Doctorant

Mamadou Diatte, Enseignant Chercheur, PhD

Oumar Seydi, Doctorant

Issa Alé Ndiaye, Doctorant

Pape Diop, Doctorant

Serigne Omar Sène, Doctorant

Karamoko Diarra, Professeur des universités du CAMES

Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)/ Laboratoire de Production et Protection Intégrées en Agroécosystèmes - L2PIA, Sénégal

Saliou Djiba, Chercheur, PhD

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) BP 34, Ziguinchor, Laboratoire d'Entomologie du Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

Abstract

Arthropod pests of crops are a permanent threat to horticultural production. Most arthropod families are poorly known in the Casamance agro-ecological zone because little research has been done. A better knowledge of the pests facilitates the choice of control strategies. The objective of this study is to determine the occurrence and specific diversity of pests associated with

crops. A study was conducted on 144 plots located in three localities of the Casamance agroecological zone. The inventory of crop pests were carried out in the market gardens. Ecological indices were calculated to assess pest diversity. A total of 4882 pest specimens including 65 species in seven orders and 28 families were collected from 17 host plants. Four orders of pests attacked half of the sampled host plants. A total of 51 species have a 100% occurrence. Pest diversity is higher in Oussouye, while abundance is higher in Ziguinchor. Knowledge of the diversity and distribution of pests facilitates the development of alternative control strategies to preserve the market gardening sector.

Keywords: Biodiversity, arthropod pests, integrated pest management, market crops, Ziguinchor (Biodiversity, arthropod pests, Integrated Pest Management (IPM), market crops, Ziguinchor)

Introduction

En Afrique, la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la réduction de la pauvreté demeurent les principaux défis à relever. L'agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socioéconomique des populations et réduit la pauvreté rurale (Adjatini et al., 2019). Dans les pays à vocation agricole, l'agriculture emploie 65 % de la population active. Dans le secteur de l'Agriculture, le maraîchage occupe une place importante pour l'alimentation humaine et répond de façon efficace à la demande alimentaire (Thomas, 2012). L'activité maraîchère est une source importante alimentaire et constitue l'une des activités les plus génératrices de revenus (Tendeng et al., 2017). Au Sénégal, le maraîchage se développe essentiellement dans la zone agroécologique des Niayes où les ravageurs causent de nombreux dégâts aux cultures (Labou et al., 2016; Diatte et al., 2018). En Casamance, l'implantation de nombreux programmes et projets agricoles a favorisé l'essor de nouveaux bassins de production maraîchère (Tendeng et al., 2017). Ces projets contribuent au développement économique et à la lutte contre le chômage. Dans les zones agroécologiques au Sénégal, la production maraîchère subit plusieurs contraintes parmi lesquelles la pression des insectes ravageurs. Les insectes ravageurs des cultures constituent une menace permanente pour la production horticole. La lutte chimique est la principale stratégie préconisée contre les ravageurs. Elle entraîne toutefois une pollution environnementale (Gomgnimbou et al., 2009) et des phénomènes de résistance aux pesticides (Sène et al., 2020). La plupart des familles d'insectes sont très mal connues dans la zone agroécologique de la Casamance car peu de travaux de recherches ont été effectués. Une meilleure connaissance des ravageurs facilite le choix des stratégies de lutte. L'objectif de cette étude est

de déterminer la diversité spécifique et l'occurrence des ravageurs associés aux cultures maraîchères.

Méthodes

Sites d'étude

L'étude a été effectuée dans la région de Ziguinchor. Elle a été menée dans trois localités de la région sud du Sénégal de mai 2017 à juin 2019. Il s'agit des départements de Bignona, Ziguinchor et Oussouye. L'ensemble de ces trois départements forment la région de Ziguinchor appelée Basse Casamance (Figure 1). Le climat de cette zone est sub-guinéen et se caractérise par une saison des pluies (juin-octobre) et une saison sèche (novembre-mai). La Basse Casamance est située à 12°33' latitude Nord et 16°16' de longitude Ouest, déclinaison magnétique 13°05. Son altitude est de 19,30 m dans la partie Sud-Ouest du Sénégal. Elle occupe une superficie de 7 339 km² soit 3,73% du territoire national (ANSD, 2015).

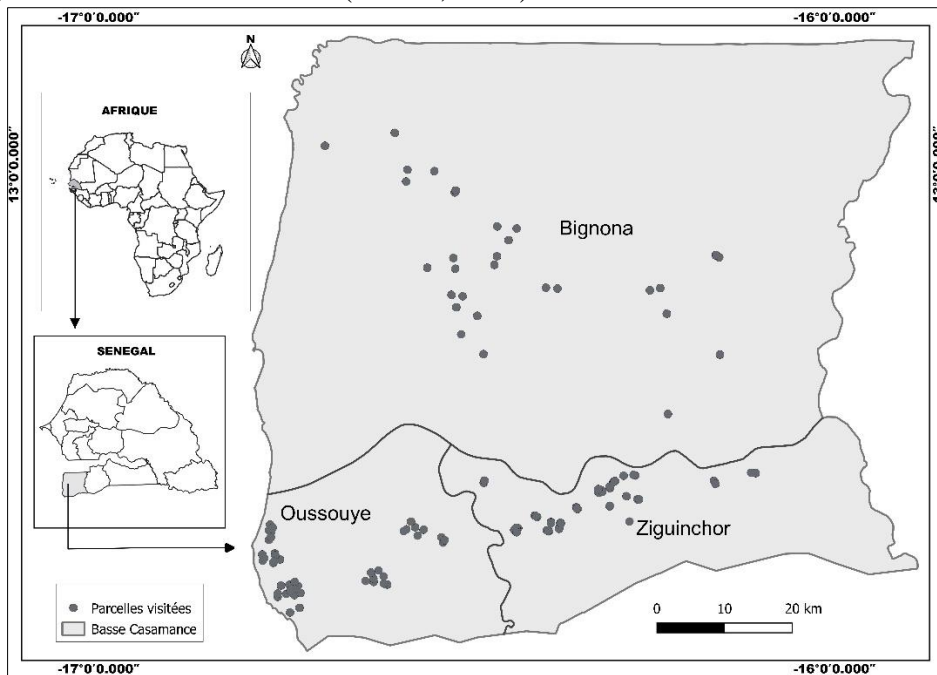


Figure 1. Distribution des zones maraîchères suivies en Basse Casamance au Sénégal (les points noirs représentent les périmètres maraîchers visités)

Collecte et identification des ravageurs

L'inventaire des arthropodes ravageurs associés aux cultures a été effectué au niveau des périmètres maraîchers des exploitations agricoles situées dans les trois départements de la Basse Casamance. Dans ces trois départements, 144 parcelles de cultures maraîchères ont été prospectées. Soit un total de 48 parcelles prospectées par département. Les prospections ont été

faites chaque semaine. Le prélèvement des arthropodes ravageurs se fait sur tout le plant. Les arthropodes ravageurs ayant été trouvés sur les organes infestés des plantes (tiges, feuilles, fruits, fleurs) ont été capturés. Les adultes des coléoptères, des hyménoptères, des hémiptères et des diptères ont été capturés à l'aide d'un aspirateur à bouche ou avec une pince souple. Les adultes des ravageurs collectés sont introduits dans un bocal à éther contenant un papier absorbant et de l'acétate d'éthyle afin de les tuer et de faciliter la conservation et leur identification. Les échantillons collectés sont conservés dans des tubes contenant de l'alcool 70% pour une identification. Les chenilles des lépidoptères collectées sont nourries au laboratoire avec des feuilles fraîches de leurs plantes hôtes jusqu'à l'émergence d'un adulte. Les insectes ont observés au « Dino-lite » version 2.0. L'identification est faite en utilisant la clé de reconnaissance des familles de Delvare and Aberlenc (1989) et le catalogue « des Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, Centrale, Mayotte et Réunion de Bordat & Arvanitakis (2004).

Évaluation de la distribution des ravageurs

La distribution des insectes ravageurs est obtenue en montrant l'occurrence des ravageurs en fonction des localités. L'occurrence traduit la présence d'une espèce dans une localité. Une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) est effectuée pour montrer la distribution des ravageurs en fonction des localités.

Évaluation de la diversité des ravageurs

Des indices écologiques ont été utilisés pour évaluer diversité des insectes ravageurs associés aux cultures. Il s'agit de la richesse spécifique (S), de l'abondance, de l'indice de Dominance (D), de l'indice de diversité de Simpson ($1-D$), de l'indice de diversité de Shannon (H), de l'indice de Margalef et de l'indice d'Equitabilité de Pielou (J). La richesse spécifique correspond au nombre total d'espèces échantillonnées par localité. L'abondance correspond au nombre d'individus d'une espèce. L'indice de dominance de Simpson rend compte du biais induit par l'abondance de certaines espèces. L'indice de Simpson est la probabilité pour que deux individus pris au hasard dans un peuplement appartiennent à deux espèces différentes. L'indice de Simpson varie de 0 à 1. Une valeur proche de 1 indique une diversité élevée. L'indice de Shannon varie de 0 dans le cas où la communauté n'est composée que d'une seule espèce à 4,5 ou 5 bits/individu pour les communautés les plus diversifiées. L'indice de Margalef permet d'estimer la diversité d'une communauté à partir de la répartition numérique des individus des espèces en fonction du nombre d'individus existant. Les valeurs inférieures à 2 sont considérées comme rattachées aux zones de faibles biodiversités et les valeurs supérieures à 6 sont considérées comme indicateurs

de grande biodiversité. L'indice d'Equitabilité sert à comparer des diversités des peuplements ayant des richesses spécifiques ou taxonomiques différentes. Cet indice varie de 0 (dominance d'une seule espèce) à 1 (équitépartition des individus dans les peuplements). Les calculs des indices de diversité et l'abondance des ravageurs ont été effectués avec le logiciel PAST 4.03. Le logiciel XLSTAT 2016 a été utilisé pour les analyses statistiques. Pour montrer la différence sur l'abondance des ravageurs entre les localités, le test Chi2 au seuil de 0,05 a été utilisé pour comparer les moyennes.

Résultats

Diversité spécifique des ravageurs associés aux cultures maraîchères

Un nombre de 65 espèces de ravageurs réparties dans 7 ordres et 28 familles sont collectés sur 17 plantes dans les périmètres maraîchers de la Basse Casamance (Tableau1).

Tableau 1. Identification des arthropodes ravageurs inventoriés sur les principales cultures maraîchères en Basse Casamance

Ordres	Familles	Espèces	Plantes hôtes	
Acari	Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)	Aubergine amère, aubergine douce	
	Tetranychidae	<i>Tetranychus evansi</i> Baker et Pritchard	Tomate	
Coleoptera		<i>Aulacophora foveicollis</i> Lucas	Courgette	
		<i>Podagrixena decolorata</i> (Duvivier)	Gombo	
		<i>Nisotra dilecta</i> (Dalman)	Gombo	
	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta cheiranthi</i> Weise	Chou	
		<i>Leptaulaca fissicollis</i> Thomson	Courgette	
		<i>Diacantha kraatzi</i> (Jacoby)	Courgette	
		<i>Aspidomorpha quinquefasciata</i> (F.)	Patate douce	
	Coccinellidae	<i>Henosepilachna reticulata</i> (Olivier)	Courgette, pastèque	
		Lycidae	<i>Lycus semiamplexus</i> Murray	Piment, gombo
		Meloidae	<i>Hycleus senegalensis</i> (Voigts)	Gombo
<i>Chondrorrhina abbreviata</i> (Fabricius)			Gombo	
Scarabaeidae		<i>Diplognatha gagates</i> Forster	Gombo	
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza</i> sp.	Tomate, gombo	
	Tephritidae	<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	Concombre, courgette, melon, pastèque	
		<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	Piment, poivron	
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)	tomate	
	Alydidae	<i>Mirperus jaculus</i> (Thunberg)	Haricot, aubergine douce, bissap	
		<i>Riptortus dentipes</i> (F.)	Haricot, aubergine douce, bissap	
	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i> Glover	Gombo	

		<i>Lipaphis pseudobrassicae</i> (Davis)	Chou
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	Patate douce, tomate, piment, gombo
Cicadellidae		<i>Empoasca vitis</i> (Gothe, 1875)	Courgette
		<i>Jacobiasca hybrida</i> Begevin & Zanon	Aubergine, tomate
		<i>Jacobiasca lybica</i> (Bergevin & Zanon)	Gombo
		<i>Acanthocoris collarti</i> Scouteden	Aubergine amère, bissap, tomate, Aubergine douce
Coreidae		<i>Anoplocnemis curvipes</i> (F.)	Gombo
		<i>Leptoglossus australis</i> (F.)	Concombre
		<i>Cletus</i> spp.	Gombo, aubergine, piment
Lygaeidae		<i>Oxycarenus hyalinipennis</i> (Costa)	Gombo
Lygaeidae		<i>Graptostethus</i> sp.	Aubergine, piment, gombo
		<i>Spilostethus pandurus</i> (Scopoli)	Tomate, aubergine, piment
		<i>Nezara viridula</i> (L.)	Concombre, courgette
		<i>Aspavia armigera</i> (F.)	Gombo, piment, aubergine
Pseudococcidae		<i>Boerias ventralis</i> (Dallas)	Bissap, gombo, aubergine, piment
		Cochenilles	Gombo, aubergine, piment, bissap
Pyrhocoridae		<i>Dysdercus</i> sp.	Gombo, bissap, piment
Arctiidae		<i>Amsacta moloneyi</i> (Druce)	Chou
Gelechiidae		<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick)	Tomate
		<i>Scrobipalpa ergasima</i> Meyrick	Aubergine amère
Noctuidae		<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper)	Tomate, chou
		<i>Earias biplaga</i> (Walker)	Gombo
		<i>Eublemma admota</i> Felder	Aubergine
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner)	Tomate, gombo, chou
		<i>Selepa docilis</i> Butler	Aubergine douce, aubergine amère
		<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E Smith)	Maïs
		<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)	Chou, tomate
		<i>Plutella xylostella</i> (L.)	Chou
Pyralidae		<i>Crocidolomia binotalis</i> Zeller	Chou
		<i>Diaphania indica</i> (Saunders)	Concombre, courgette
		<i>Hellula undalis</i> (F.)	Chou, Moutarde sauvage
		<i>Sillepte derogata</i> (F.)	Gombo
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Aubergine amère
		<i>Phycita melongenae</i> Aina	Aubergine amère, aubergine douce
Orthoptera	Acrididae	<i>Kraussella angulifera</i> (Krauss)	Gombo
		<i>Acrida bicolor</i> (Thunberg)	Aubergine douce, aubergine amère
		Sp1 ?	Aubergine amère, gombo

Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus.)	Piment, Poivron, aubergine amère, concombre
	<i>Zonocerus variegatus</i> (L.)	Tomate, aubergine, piment, poivron, patate, gombo
Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha acutipennis</i> (Guérin-Ménéville)	aubergine, persil
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> Krauss	Aubergine, gombo, aubergine amère, piment, courgette
Tettigoniidae	Sp1 ?	Aubergine, Gombo
	Sp2 ?	Aubergine douce, aubergine amère
Thysanoptera Thripidae	<i>Thrips tabaci</i> (Lindemann)	Gombo

Sp1 ? espèce non identifiée.

Diversité des plantes hôtes trouvées en fonction des localités

Un nombre de 18 plantes hotes dont 17 plantes cultivées et une plante sauvage sont trouvées dans les localités (Tableau 2). La localité de Ziguinchor présente plus de plantes hôtes trouvées.

Tableau 2. Diversité plantes hôtes trouvées en fonction des localités

Plantes hôtes	Type culture	Localités		
		Bignona	Oussouye	Ziguinchor
Aubergine amère	Maraîchère	+	+	+
Aubergine douce	Maraîchère	+	+	+
Bissap	Maraîchère	+	+	+
Chou	Maraîchère	+	+	+
Concombre	Maraîchère	+	+	+
Courgette	Maraîchère	+	+	+
Gombo	Maraîchère	+	+	+
Haricot	Vivrière/maraîchère	+	+	+
Maïs	Vivrière/maraîchère	-	-	+
Melon	Maraîchère	+	+	+
Moutarde sauvage	Plante sauvage	-	-	+
Oignon	Maraîchère	+	+	+
Pastèque	Maraîchère	+	+	+
Patate douce	Maraîchère	+	+	+
Persil	Maraîchère	+	+	+
Piment	Maraîchère	+	+	+
Poivron	Maraîchère	+	+	+
Tomate	Maraîchère	+	+	+

+ = Présence

- = Absence

Diversité spécifique et indices de diversité des ravageurs des cultures

Les indices de diversité, l'abondance et le nombre de plantes hôtes des ravageurs ont été déterminés en fonction des localités.

La diversité des ravageurs en fonction des localités

Un nombre de 65 espèces de ravageurs ont été collectées sur 17 plantes hôtes cultivées (Tableau 3).

Tableau 3. Diversité ravageurs en fonction des localités et du nombre plantes hôtes.

Ordres	NF	NTE	NE			NPH		
			Localités			Localités		
			Bignona	Oussouye	Ziguinchor	Bignona	Oussouye	Ziguinchor
Acari	2	2	2	2	2	3	3	3
Coleoptera	5	12	10	12	10	6	6	6
Diptera	2	3	3	3	3	8	8	8
Hemiptera	9	21	20	21	18	10	11	11
Lepidoptera	5	17	13	15	16	8	8	9
Orthoptera	4	9	7	9	7	10	10	10
Thysanoptera	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	28	65	56	63	57	NTPH		17a

NF = Nombre de Familles ; NTE = Nombre Total d'espèces trouvées ; NE = Nombre d'espèces trouvées par localité, NPH = Nombre de plantes hôtes par localité; NTPH Nombre total de plantes hôtes trouvées dans les trois localités.

Les indices de diversité des ravageurs en fonction des localités

La plus petite valeur de l'indice d'Equitbilité de la localité de Ziguinchor (0.6924) comparée à celles Bignona (0.808) et Oussouye (0.8674); de même que la forte valeur de l'indice Dominance_D à Ziguinchor (0.1361) comparée à Bignona (0.07139) et Oussouye (0.04644) montrent l'existence d'une espèce dominante à Ziguinchor. La forte valeur de l'indice de Margalef (>6) dans toutes les localités montre une grande biodiversité (Tableau 4). Cependant, les indices de Shanonn_H (3.252 ; 3.594 ; 2.8) et de Simpson_1-D (0.9286 ; 0.9536 ; 0.8639) respectivement pour Bignona, Oussouye et Ziguinchor montrent que la biodiversité est élevée dans les trois localités et est plus élevée à Oussouye suivi de Bignona et de Ziguinchor.

Tableau 4. Indices de diversité des ravageurs en fonction des localités.

Indices de diversité	Localités		
	Bignona	Oussouye	Ziguinchor
Nombre d'espèces	56	63	57
Abondance	1335	998	2549
Dominance_D	0.07139	0.04644	0.1361
Simpson_1-D	0.9286	0.9536	0.8639
Shannon_H	3.252	3.594	2.8
Margalef	7.642	8.978	7.14
Equitabilité_J	0.808	0.8674	0.6924

La richesse spécifique correspond au nombre total d'espèces échantillonnées par localité

L'abondance correspond au nombre d'individus d'une espèce.

L'indice de dominance de Simpson rend compte du biais induit par l'abondance de certaines espèces.

L'indice de Simpson est la probabilité pour que deux individus pris au hasard dans un peuplement appartiennent à deux espèces différentes. Il varie de 0 à 1. Une valeur proche de 1 indique une diversité élevée,

L'indice de Shannon varie de 0 dans le cas où la communauté n'est composée que d'une seule espèce à 4,5 ou 5 bits/individu pour les communautés les plus diversifiées.

L'indice de Margalef permet d'estimer la diversité d'une communauté à partir de la répartition numérique des individus des espèces en fonction du nombre d'individus existant. Les valeurs inférieures à 2 sont considérées comme rattachées aux zones de faibles biodiversités et les valeurs supérieures à 6 sont considérées comme indicateurs de grande biodiversité.

L'indice d'Equitabilité sert à comparer des diversités des peuplements ayant des richesses spécifiques ou taxonomiques différentes. Cet indice varie de 0 (dominance d'une seule espèce) à 1 (équirépartition des individus dans les peuplements).

L'abondance des ravageurs en fonction des localités

Un total de 4882 spécimens de ravageurs a été collecté sur 17 plantes hôtes (Tableau 5). La localité de Ziguinchor présente une abondance plus élevée suivie de Bignona.

Tableau 5. Abondance des ravageurs associés aux plantes en fonction des localités

Localités	Ravageurs		Nombre de plantes hôtes
	Abondance	Nombre espèces	
Bignona	1335	56	15
Oussouye	998	63	15
Ziguinchor	2549	57	17
Total	4882	65a	17b

a. Nombre totale d'espèces trouvées dans les trois localités

b. Nombre total de plantes hôtes trouvées dans les trois localités

La localité de Ziguinchor présente une abondance plus élevée comparée aux deux autres localités ($\chi^2 = 1226.843$, ddl = 2, $p < 0.0001$) (Figure 2). La localité de Oussouye qui abrite le plus grand nombre d'espèces, a présenté une abondance plus faible.

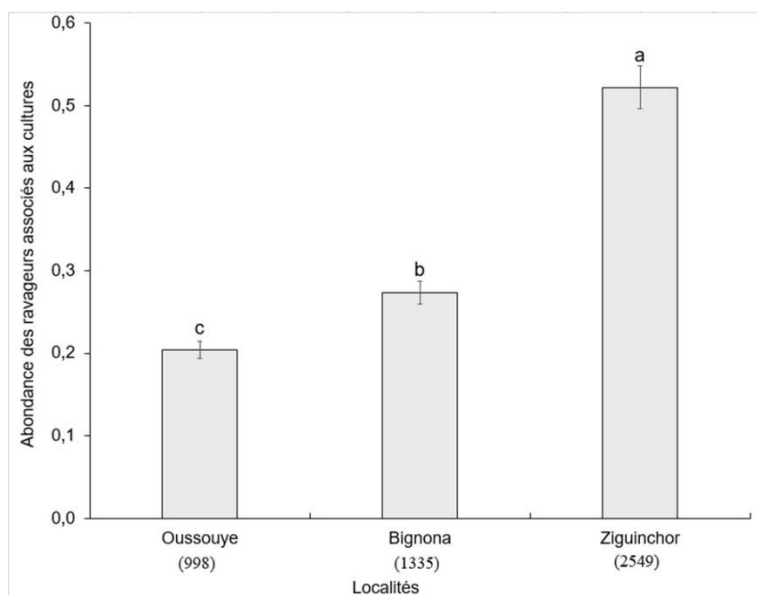


Figure 2. Abondance des ravageurs en fonction des localités. (Les histogrammes présentant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents, test de Chi2 $p < 0.05$, les chiffres entre parenthèses indiquent l'abondance des ravageurs par localité).

Occurrence des insectes ravageurs en fonction des localités

L'occurrence des ravageurs est déterminée en fonction des localités. L'occurrence montre la présence d'une espèce dans une localité. Un nombre de 51 espèces ont une occurrence de 100% contre 14 espèces qui ne sont pas partout présentes. La répartition de ces 14 espèces de ravageurs absentes au moins dans une zone ou espèces caractéristiques, est matérialisée par l'Analyse Factorielle de Correspondance (Figure 3).

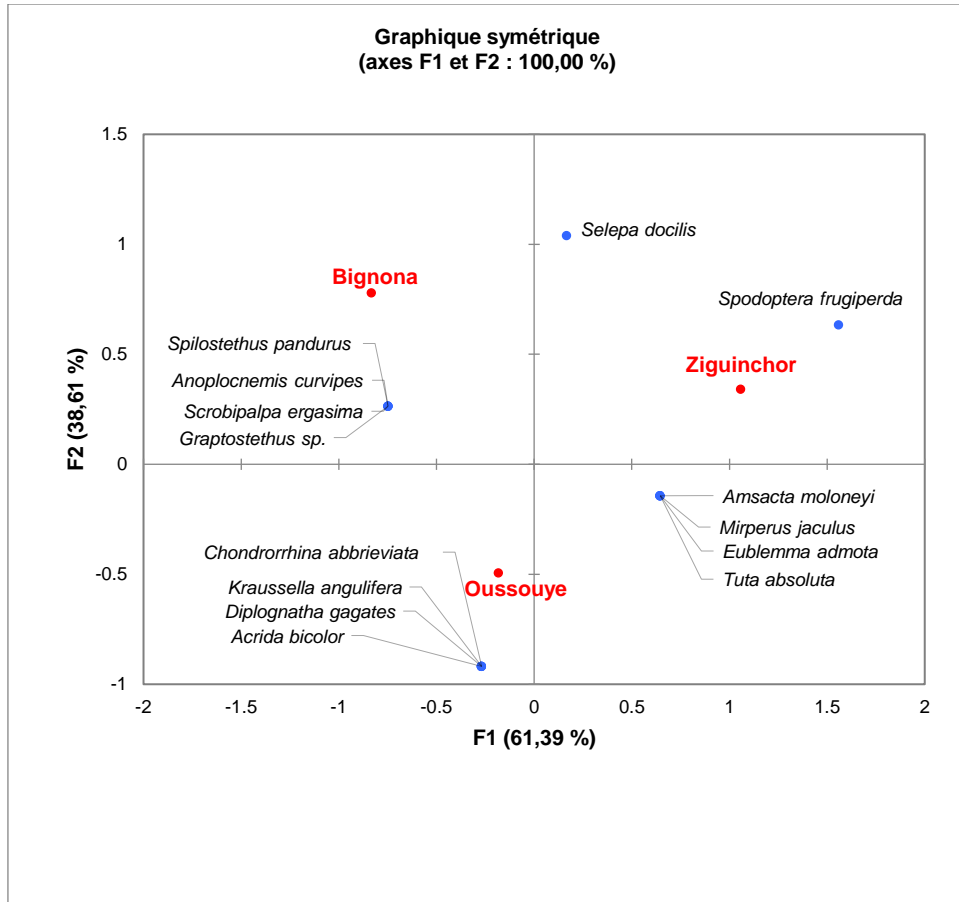


Figure 3. Diversité et distribution des espèces de ravageurs en fonction des localités

L'occurrence montre quatre (4) espèces de ravageurs (*C. abbreviata*, *D. gagates*, *K.angulifera* et *A.bicolor*) présentes uniquement que dans la localité de Oussouye (Figure 2). La chenille légionnaire *S. frugiperda* a été retrouvée uniquement à Ziguinchor. De ce fait, 63 espèces ont été retrouvées à Oussouye, 57 espèces à Ziguinchor et 56 espèces à Bignona.

Discussion

La diversité est très élevée et pratiquement similaire dans toutes les localités. Un nombre de 65 espèces de ravageurs ont été retrouvés sur 17 plantes hôtes. Cette forte biodiversité de la faune entomologique des ravageurs s'expliquerait en partie par la présence de plusieurs spéculations qui constituent des ressources alimentaires pour ces ravageurs (Aquilino et al., 2005; Eisenhauer et al., 2013; Vasseur et al., 2013). Le fait de retrouver les mêmes spéculations dans ces localités montre la présence similaire des ravageurs. La présence d'une grande diversité d'espèces dans les

agroécosystèmes de ces trois localités montre un équilibre écosystémique. Selon Gaucherel et al., (2007) , les agrosystèmes conservent l'équilibre écosystémique par le maintien de la diversité des arthropodes. En effet, les arthropodes et particulièrement les insectes constituent des maillons importants dans la chaîne alimentaire dans les agrosystèmes (Amiaud & Carrère, 2012; Blanchart et al., 2017). Depuis les travaux de Etienne et al., (1993) , trois nouvelles espèces de ravageurs potentiellement redoutables sont retrouvées dans les agroécosystème de la Basse Casamance. Il s'agit de l'espèce *Bactrocera cucurbitae*; l'espèce *Tuta absoluta* et l'espèce *Spodoptera frugiperda*. La présence de nombreuses espèces de ravageurs dans un milieu n'explique pas forcément la présence de dégâts importants sur la production agricole. En effet, le plus souvent, l'insecte ne devient nuisible que lorsque le nombre d'individus augmente.

Un nombre de 4882 spécimens de ravageurs appartenant à sept ordres a été collecté. L'abondance des insectes est plus élevée à Ziguinchor. En effet, c'est la seule localité qui abrite la chenille légionnaire qui est la deuxième espèce de ravageur la plus abondante parmi tous les ravageurs répertoriés dans les trois localités. L'abondance d'une seule espèce de ravageur montre souvent un déséquilibre de la biodiversité. La localité de Oussouye est plus résiliente car elle présente une abondance plus faible liée par la présence d'une plus grande diversité retrouvée. En effet, la présence d'une forte diversité montre l'équilibre du milieu qui se traduit par une faible abondance des ravageurs. Les travaux de Tscharrntke et al.,(2007) confirment ces résultats obtenus en montrant que la résilience d'un agroécosystème est matérialisée par la diversité des espèces animales et végétales qui le composent.

Les quatre ordres les plus représentatifs selon le nombre de spécimens collectés sont les hémiptères, les acariens, les coléoptères et les lépidoptères. Ces ordres présentent de très nombreux individus collectés dans les agroécosystèmes. Ce résultat est confirmé Martin & Sauerborn (2013) qui montrent que parmi les sept principaux ordres d'insectes ravageurs répertoriés, les coléoptères et les lépidoptères sont les plus nombreux. Selon Powell (2003), les lépidoptères représentent la lignée la plus diversifiée d'organismes à avoir évolué à partir de plantes et leur nombre dépasse celui des autres grands insectes phytophages. Les lépidoptères sont tous phytophages contrairement aux hémiptères (Gillott, 2005) et aux coléoptères (Martin & Sauerborn, 2013). Les acariens ravageurs ont une grande fécondité donnant une descendance très nombreuse expliquant leur abondance dans les agroécosystèmes (Puspitarini et al., 2021). Les coléoptères sont très nombreux car représentent le quart de toutes les espèces décrites parmi toutes les formes de vie officiellement décrites (Hunt et al., 2007). La présence du nombre important des hémiptères s'explique en partie par leur régime alimentaire. Chez certaines espèces prédatrices, le régime alimentaire n'est pas exclusivement entomophage et se

nourrissent parfois de végétaux (Poutouli et al., 2011). La présence de plantes hôtes comme ressources alimentaires pour ces ravageurs influe sur leur abondance.

Les résultats sur l'occurrence de la biodiversité des insectes montrent que 51 espèces sont présentes dans toutes les localités contre 14 espèces qui ne sont pas partout présentes. La présence de ces ravageurs dans une localité est liée en partie aux cultures mises en place par les producteurs. En effet, la plante hôte influence la présence d'un ravageur dans un milieu. Certaines spéculations attirent des espèces de ravageurs donnés au moment où d'autres les repoussent (Midega et al., 2018). Les plantes émettent des composés volatils qui attirent les ennemis naturels mais repoussent les ravageurs (Will et al., 2007). Ce résultat est confirmé par Le Roux et al., (2008) qui affirment que le plus souvent, la faune entomologique est influencée par la nature des spéculations cultivées dans le milieu. Les trois localités ne présentent pas les mêmes spéculations à la même période et pendant la même durée. Ceci explique l'absence de certains ravageurs dans les localités. Le maïs, uniquement échantillonné à Ziguinchor justifie la présence unique de l'espèce *S. frugiperda* ravageur du maïs retrouvée dans cette localité. La localité de Oussouye est plus résiliente du fait de la présence de *C. abbreviata* et *D. gagates*. En effet, ces deux espèces sont des indicateurs de milieu non perturbés comme le montrent Bouyer et al., (2007). En plus, les coléoptères collectés sont plus nombreux à Oussouye confirmant les résultats de Schowalter (2013), qui montrent que les coléoptères caractérisent les forêts rarement perturbées.

Conclusion

Cette étude sur l'occurrence et diversité des insectes ravageurs associés aux cultures maraîchères en Casamance constitue la première étape mise en place d'une stratégie de gestion des déprédateurs. La diversité est très élevée dans les trois localités. L'abondance des insectes est plus élevée à Ziguinchor. Le plus grand nombre d'espèces de ravageurs a été trouvé dans la localité de Oussouye. La connaissance de la diversité, de l'abondance et de la distribution des ravageurs permet de mettre en place des stratégies alternatives de lutte en vue de préserver la filière maraîchère.

Remerciements

Nous remercions le Dr. Dominique Bordat (Entomologiste) pour l'aide apportée à l'identification de certaines espèces récoltées. Nous remercions M. Landing Diassy, Technicien du Laboratoire d'Entomologie de Djibélor (ISRA) pour son aide apportée lors des récoltes aux champs. Nous remercions les étudiants des établissements, Universités ou institutions suivants pour leur assistance dans la collecte des insectes sur le terrain. L'Université de

Ziguinchor Assane Seck (Marie.S. Edbo, Ablaye Ndiaye, Joséphine Demba, Awa Sylla, Mamadou Kane, Mamadou Kambaye, Awa.S.S. Sall, et Diarétou Manga), Institut de Formation Agricole et Rurale (Aissatou Coly) et l'Université Cheikh A. Diop de Dakar (Ndèye K.C Sané, Aida Dieng et Belvida Honou).

References:

1. Adjatini, A., Bonou-Gbo, Z., Boco, A., Yedomonhan, H., & Dansi, A. (2019). Diversité biologique et caractérisation de l'activité de maraîchage sur le site de Grand-Popo au Sud Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13, 2750–2764 <https://doi.org/DOI> : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i6.26>.
2. Amiaud, B., & Carrère, P. (2012). La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques. *Fourrages* 211, 229–238.
3. ANSD. (2015). Situation économique et sociale régionale 2013. Service Régionale de la Statistique et de la Démographie de Ziguinchor/ANSD/SRSD Ziguinchor.102p.
4. Aquilino, K. M., Cardinale, B. J., & Ives, A. R. (2005). Reciprocal effects of host plant and natural enemy diversity on herbivore suppression: an empirical study of a model tritrophic system. *Oikos* 108, 275–282 <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2005.13418.x>.
5. Blanchart, A., Sere, G., Cherel, J., Warot, G., Stas, M., Consales, J. N., & Schwartz, C. (2017). Contribution des sols à la production de services écosystémiques en milieu urbain – une revue. *Environ. Urbain* 11, [En ligne], Volume 11 | 2017, consulté le 10 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/eue/1809>, 33p. <https://doi.org/10.7202/1050486ar>.
6. Bordat, D., & Arvanitakis, L. (2004). Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, centrale, Mayotte et Réunion.
7. Bouyer, J., Sana, Y., Samandougou, Y., Cesar, J., Guerrini, L., Kabore-Zoungana, C., & Dulieu, D. (2007). Identification of ecological indicators for monitoring ecosystem health in the trans-boundary W Regional park: A pilot study. *Biol. Conserv.* 138, 73–88 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.04.001>.
8. Delvare, G., & Aberlenc, H.-P. (1989). Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale: clés pour la reconnaissance des familles. Editions Quae.
9. Diatte, M., Brévault, T., Sylla, S., Tendeng, E., Sall-Sy, D., & Diarra, K. (2018). Arthropod pest complex and associated damage in field-grown tomato in Senegal. *Int. J. Trop. Insect Sci.* 38, 243–253.

10. Eisenhauer, N., Dobies, T., Cesarz, S., Hobbie, S. E., Meyer, R. J., Worm, K., & Reich, P. B. (2013). Plant diversity effects on soil food webs are stronger than those of elevated CO₂ and N deposition in a long-term grassland experiment. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110, 6889–6894 <https://doi.org/10.1073/pnas.1217382110>.
11. Etienne, J., Delvare, G., & Aberlenc, H. P. (1993). Contribution à la connaissance de l'arthropodofaune associée aux cultures de casamance (Sénégal)= Contribution to the knowledge of arthropods associated with cultivated plants in Casamance (Senegal). *Boll. Zool. agr. Bachic. Ser.II*, 24 (2), 1992: 159-193.
12. Gaucherel, C., Burel, F., & Baudry, J. (2007). Multiscale and surface pattern analysis of the effect of landscape pattern on carabid beetles distribution. *Ecol. Indic.* 7, 598–609 <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2006.07.002>.
13. Gillott, C. (2005). *Entomology*. 3. ed. Springer, Dordrecht, 834p.
14. Gomgnimbou, A. P., Savadogo, P. W., Nianogo, A. J., & Millogo-Rasolodimby, J. (2009). Usage des intrants chimiques dans un agrosystème tropical: diagnostic du risque de pollution environnementale dans la région cotonnière de l'est du Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Société Environ.* 13, 499.
15. Hunt, T., Bergsten, J., Levkanicova, Z., Papadopoulou, A., John, O. S., Wild, R., Hammond, P. M., Ahrens, D., Balke, M., & Caterino, M. S. (2007). A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. *Science* 318, 1913–1916 <https://doi.org/DOI: 10.1126/science.1146954>.
16. Labou, B., Bordat, D., Brevault, T., & Diarra, K. (2016). Importance de la " Teigne du chou" dans les Niayes au Sénégal: interrelations avec la température et les cultivars utilisés. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10, 706–721.
17. Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Roger-Estrade, J., Sarthou, J.-P., & Trommetter, M. (2008). *Agriculture et Biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport*, INRA (France). , 116.
18. Martin, K., & Sauerborn, J. (2013). *Agroecology*. Springer, Dordrecht ; New York.
19. Midega, C. A. O., Pittchar, J. O., Pickett, J. A., Hailu, G. W., & Khan, Z. R. (2018). A climate-adapted push-pull system effectively controls fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J E Smith), in maize in East Africa. *Crop Prot.* 105, 10–15 <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.003>.

20. Poutouli, W., Aberlenc, H.-P., & Silvie, P. (2011). Hétéroptères phytophages et prédateurs d'Afrique de l'Ouest. Editions Quae.
21. Powell, J. A. (2003). Lepidoptera (Moths, Butterflies). Pages 631–663 in Encyclopedia of insects. Resh, V.H., Cardé, R.T., eds. 2. ed. Academic Press, Amsterdam.
22. Puspitarini, R. D., Fernando, I., Rachmawati, R., Hadi, Moch. S., & Rizali, A. (2021). Host plant variability affects the development and reproduction of *Tetranychus urticae*. *Int. J. Acarol.* 47, 381–386 <https://doi.org/10.1080/01647954.2021.1915377>.
23. Saha, D., & Mukhopadhyay, A. (2012). Insecticide resistance mechanisms in three sucking insect pests of tea with reference to North-East India: an appraisal. *Int. J. Trop. Insect Sci.* 33, 46–70 <https://doi.org/10.1017/S1742758412000380>.
24. Schowalter, T. D. (2013). *Insects and sustainability of ecosystem services*. CRC Press.
25. Sène, S. O., Tendeng, E., Diatte, M., Sylla, S., Labou, B., Diallo, A. W., & Diarra, K. (2020). Insecticide resistance in field populations of the tomato fruitworm, *Helicoverpa armigera*, from Senegal. , 11 [https://doi.org/DOI: https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i1.15](https://doi.org/DOI:https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i1.15).
26. Tendeng, E., Labou, B., Djiba, S., & Diarra, K. (2017). Actualisation de l'entomofaune des cultures maraîchères en Basse Casamance (Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11, 1023–1028 [https://doi.org/DOI : https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i3.7](https://doi.org/DOI:https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i3.7).
27. Thomas, G. (2012). Growing greener cities in Africa: first status report on urban and peri-urban horticulture in Africa. FAO.
28. Tscharrntke, T., Bommarco, R., Clough, Y., Crist, T. O., Kleijn, D., Rand, T. A., Tylianakis, J. M., Nouhuys, S. van, & Vidal, S. (2007). Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biol. Control* 43, 294–309 <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.08.006>.
29. Vasseur, C., Joannon, A., Aviron, S., Burel, F., Meynard, J.-M., & Baudry, J. (2013). The cropping systems mosaic: how does the hidden heterogeneity of agricultural landscapes drive arthropod populations? *Agric. Ecosyst. Environ.* 166, 3–14 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.08.013>.
30. Will, T., Tjallingii, W. F., Thönnessen, A., & van Bel, A. J. (2007). Molecular sabotage of plant defense by aphid saliva. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 104, 10536–10541.