



Open Access



Caractérisation de l'entomofaune du *Brassica oleracea*, *Solanum lycopersicum*, *Solanum macrocarpon* et *Amaranthus cruentus* au Sud-Bénin

⑧Codjo DAGBA¹, ⑧Fernand A. SOTONDJI², ⑧Saturnin AZONKPIN³ & ⑧Daniel C. CHOUGOUROU⁴

¹Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée à l'EPAC, Bénin

²Université d'Abomey-Calavi, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée à l'EPAC, Bénin

³ Laboratoire d'entomologie de l'Institut de recherche sur le coton à Cana, Bénin

⁴Entomologie et Protection des Végétaux à l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée de l'EPAC, Bénin

*Corresponding author, E-mail: dagba@gmail.com

Copyright © 2024, Dagba et al. | Published by LENAF/ IFA-Yangambi | License CC BY-NC-4.0



Received: 19 Aout 2024

Accepted: 05 Octobre 2024

Published : 21 Octobre 2024

RÉSUMÉ

L'agrosystème du sud-Bénin est une région de production des cultures maraîchères. Les maraîchers font face à plusieurs contraintes parmi lesquelles figure la pression des insectes ravageurs des cultures. Dans le but de contribuer à l'amélioration de la production des cultures maraîchères, la présente étude a permis d'établir une liste des insectes ravageurs et ceux utiles, pullulant dans les champs de tomate, la grande morelle, l'amarante et du chou. Les insectes, collectés grâce à différentes techniques (filet fauchoir, piège à eau et piège de barber) ont été identifiés dans les laboratoires de recherche et de Biologie appliquée de l'Ecole Polytechnique de l'Université d'Abomey-Calavi et à l'Institut International d'Agriculture Tropicale du Bénin. L'inventaire a montré que les insectes inféodés à la culture de la tomate, du chou, de l'amarante et de la grande morelle au sud Bénin sont représentés par neuf (9) ordres, quarante et sept (47) familles. Bien que la majorité de ces insectes soit des ravageurs, on note la présence de quelques prédateurs et pollinisateurs. La connaissance de la diversité et de la distribution des ravageurs facilite la mise en place de stratégies alternatives de lutte en vue de préserver la filière maraîchère.

Mots clés : Cultures maraîchères, biodiversité, insectes ravageurs, prédateurs, Bénin

ABSTRACT

Characterization of the entomofauna of *Brassica oleracea*, *Solanum lycopersicum*, *Solanum macrocarpon* and *amaranthus cruentus* in South Benin

The agrosystem of southern Benin is a vegetable crop production region. Vegetable growers face a number of constraints, including the pressure of insect pests. With the aim of contributing to the improvement of vegetable crop production, the present study has established a list of insect pests and beneficial insects that swarm in tomato, nightshade, pigweed and cabbage fields. The insects, collected using various techniques (mowing net, water trap and barber trap), were identified in the research and applied biology laboratories of the Polytechnic school of university of Abomey-Calavi and at the International Institute of Tropical Agriculture in Benin. The inventory showed that insects associated with *Brassica oleracea*, *Solanum lycopersicum*, *Solanum macrocarpon* and *amaranthus cruentus* cultivation in southern Benin are represented by nine (9) orders and forty-seven (47) families. Although the majority of these insects are pests, some predators and pollinators are also present. Knowledge of the diversity and distribution of pests facilitates the implementation of alternative control strategies to preserve the vegetable channel.

Key words: Vegetable crops, biodiversity, insect pests, predators, Benin.

INTRODUCTION

L'augmentation constante de la population a entraîné une hausse de la demande alimentaire dans le monde entier et en Afrique. Près d'un tiers de la population de l'Afrique subsaharienne, soit environ 200 millions de personnes, a souffert de pénuries alimentaires en 2005. Après une

décennie, le nombre de personnes touchées par la faim dans cette partie du monde a augmenté pour atteindre 256,5 millions en 2017 (FAO et al., 2018). Pour combler ce déficit, une augmentation de la production agricole est nécessaire. Outre la production de céréales et de

légumineuses, les fruits et légumes ont également pris une place importante dans le développement du secteur agricole de nombreux pays africains. Ceci en raison de leur rentabilité économique (Ahouangninou et al., 2020), de leur valeur nutritionnelle et de leur capacité latente à être exportés sur le marché international. Les cultures maraîchères sont riches en protéines, vitamines, oligo-éléments et antioxydants et ont donc des effets bénéfiques sur la santé humaine (Singh et al., 2007). Selon Lock et al. (2005), 31 % des cardiopathies ischémiques et 11 % des accidents vasculaires cérébraux dans le monde sont dus à une faible consommation de fruits et légumes. Le Bénin, comme la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, a identifié la production de légumes comme l'un des secteurs prioritaires à promouvoir dans le Plan stratégique de relance du secteur agricole (PSRSA, 2011-2015) et dans le Plan stratégique de développement du secteur agricole (PSDSA, 2017-2025). La production de légumes feuilles est une branche tout aussi importante du secteur maraîcher car les légumes feuilles sont importants dans la gastronomie béninoise. Dans le sud du Bénin, les légumes feuilles les plus produits sont le gboma (*Solanum macrocarpon*), l'amarante (*Amaranthus cruentus*), le basilic (*Ocimum gratissimum*) (Ahouangninou et al., 2013). Selon Mensah et al. (2019), le gboma est un légume traditionnel très apprécié par les populations du sud du Bénin. La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) est le légume le plus produit sur le plan mondial, devant la pastèque (*Citrullus lanatus*) et les choux (*Brassica oleracea*), mais derrière la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) et la patate douce (*Ipomoea batatas*), ces deux dernières étant toutefois plutôt considérées comme des féculents (FAO, 2010). Selon les statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, la production mondiale de tomates s'élevait en 2007 à 126,2 millions de tonnes pour une surface de 4,63 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 27,3 tonnes à l'hectare (FAO, 2008). Ces chiffres ne tiennent compte que de la production commercialisée, et n'incluent pas les productions familiales qui sont non négligeables dans certaines régions. La tomate, est l'une des cultures maraîchères les plus importantes au Bénin, avec plus de 300.000 tonnes de production chaque année (FAO, 2019). Parmi les spéculations maraîchères cultivées, les choux constituent une importante source alimentaire et de revenus pour les populations rurales et urbaines en termes de production, de commercialisation et de transformation (Grzywacz et al., 2010). Ils contribuent aujourd'hui à plus de 26 milliards \$ US dans l'économie mondiale (FAOSTAT, 2012). En Afrique de l'Ouest, les choux sont cultivés sur 13900 hectares avec une production annuelle estimée à 180500 tonnes (FAOSTAT, 2008). Cependant, le *Brassica oleracea* est confronté à de nombreuses contraintes et engendre aussi des nuisances qui limitent sa durabilité. Les nuisances liées à la production maraîchère ont été documentées dans plusieurs pays d'Afrique tropical (Cissé et al., 2003 ; Akogbéto et al., 2005 ; Obopile et al., 2008 ; Williamson et al., 2008). Les

ravageurs constituent l'un des problèmes les plus importants auxquels la production agricole est confrontée dans les pays tropicaux (Grahame et al., 2003). Selon Cochereau (1989), les insectes ravageurs de cultures sont l'un de ces facteurs contraires à une production stable et économiquement satisfaisante. Pour lutter contre les ravageurs au Bénin, les producteurs utilisent le plus souvent des pesticides chimiques (Ahouangninou et al., 2019). L'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques présente des risques pour la santé des producteurs, des consommateurs et de l'environnement (Tomenson et Matthews, 2009 ; Le Bars et al., 2020). L'une des contraintes majeures à lever pour accroître la production de la tomate dans cette localité reste alors la lutte contre les ravageurs. Malheureusement, la liste des ravageurs de la tomate, du chou, de la grande morelle et de l'amarante n'est pas établie au Sud du Bénin. Ainsi, l'étape préliminaire pour réussir la protection de ces cultures est la connaissance des ravageurs. C'est pour cette raison que la présente étude s'est proposée d'inventorier l'entomofaune des champs des spéculations citées ci-haut afin d'envisager une protection phytosanitaire plus efficace et durable de ces cultures dans le Sud du Bénin où la production maraîchère est plus concentrée.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Le matériel végétal est fait essentiellement des plantes de tomates, du chou, de la grande morelle et de l'amarante issues d'une pépinière réalisée pour la circonstance.

Milieu d'étude

L'étude a été effectuée dans la région du Sud-Bénin. Elle a été menée dans quatre localités de la région sud du Bénin d'avril en septembre 2022. Il s'agit des départements du Mono, Couffo, Ouémé et Plateau dans les communes de Lokossa, Djakotomey, Sèmè-kpodji et Sakété respectivement (Figure1). Cette zone bénéficie d'un climat subéquatorial avec deux saisons pluvieuses (mars à juillet et septembre à novembre) et deux saisons sèches (décembre à mars et juillet à septembre). Les températures quotidiennes varient de 26°C à 31°C avec une pluviométrie annuelle de 1200 mm en moyenne (INSAE, 2012). Les sites d'étude sont situés à 6°21'48,31"N et 2°05'31,18"E : Lokossa; 6°21'32,034"N et 2°23'11,44"E : Djakotomey ; 6°25'19,70" et 2°35'45,60"E : Sèmè ; 6°26'17,71"N et 2°1'24,95"E : Sakété de latitude et de longitude respectivement. Les captures ont été effectuées dans les quatre départements, où sont cultivées les quatre différentes spéculations (chou, tomate, grande morelle et l'amarante) dans différentes localités au niveau de chaque département. Le piégeage des insectes a été réalisé du stade de repiquage jusqu'à la fructification et la maturité des premiers fruits. Les différents champs d'expérimentation ont été installés sur une superficie de 100m² (10 m x 10 m) au moins. Ces champs n'ont subi aucun traitement phytosanitaire durant toute la période de l'essai.

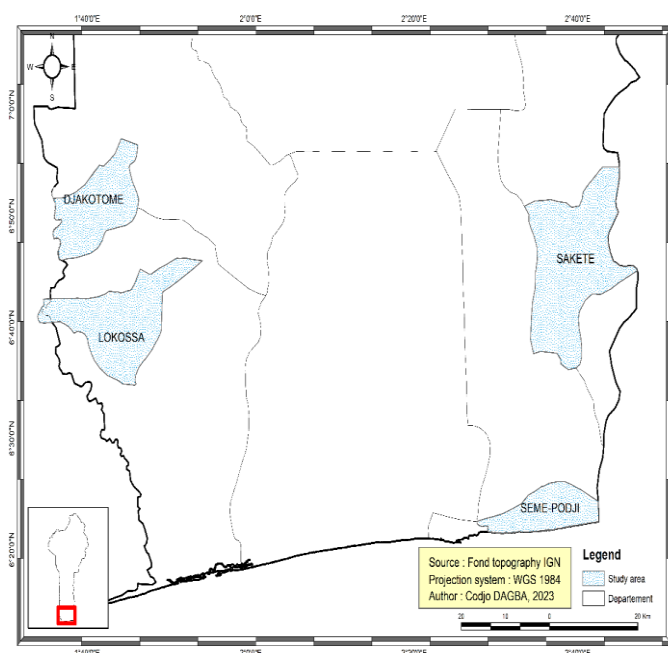


Figure 1. Localisation des sites de collectes au sud du Bénin

METHODES

Collecte et identification des insectes

Pour la collecte des insectes inféodés à l'amarante, au chou, à la grande morelle et à la tomate, quatre (4) méthodes actives ont été utilisées. Le piège Barber ou piège à fosse (Barber, 1931) : il a servi à capturer les insectes épigés mobiles. Il est constitué d'un tuyau de 15 cm de hauteur et de 10 cm de diamètre. Un entonnoir de 10 cm de diamètre placé au-dessus d'une bouteille contenant de l'alcool à 70%. L'ensemble est placé dans un trou préalablement creusé. L'extrémité supérieure du tuyau est au même niveau que le sol. Huit exemplaires de ce piège sont installés dans chaque champ. Quatre pièges sont installés au niveau des extrémités de chaque champ et quatre au milieu à une distance de huit mètres l'une de l'autre. Un toit de tôle plastique est monté au-dessus des pièges afin d'éviter l'inondation par les pluies directes et l'encombrement par des feuilles ou des débris. La périodicité des relevés et le renouvellement des bouteilles est de 4 jours. Le filet fauchoir a été utilisé pour la collecte. Son utilisation a consisté à avancer dans le champ en fauchant tout insecte survolant les plantes faisant l'objet d'étude. Cette méthode est difficile à standardiser car la façon de faucher varie d'un individu à un autre. Cette capture a été faite 3 fois par semaine pendant la période de l'expérimentation. La capture a été faite de 8 heures à 10 heures dans la matinée et de 17 heures à 19 heures dans l'après-midi. La troisième méthode active a consisté au battage à l'aide d'un bâton, les cultures faisant l'objet d'étude ont été légèrement agitées de façon à faire tomber les insectes se trouvant sur les plantes dans un entonnoir de 10 cm de diamètre placé au-dessus d'une bouteille contenant de l'alcool à 70%. Le piège à eau a été la dernière méthode utilisée au cours de cette étude : le piège à eau a consisté en une cuvette de

couleur blanche remplie d'eau, qui attire de nombreux insectes volants. Il a été déposé sur le sol ou sur un support surélevé si la végétation est haute. Les insectes y entrent et se noient. Selon leur couleur, ces pièges ont attiré différents groupes d'insectes. On les avait remplis d'eau jusqu'à 3 cm du bord et on y avait ajouté quelques gouttes de détergent pour réduire la tension de surface.

Préparation et conservation des insectes collectés

Les insectes collectés ont été conservés dans des flacons contenant une solution d'éthanol à 70%. Après tri et classification sur la base de la morphologie externe, les insectes ont été identifiés au Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi jusqu'à niveau taxonomique de la famille à l'aide d'une loupe binoculaire. Plusieurs clés de systématiques entomologiques ont été utilisées pour l'identification (Delvare et Aberlenc, 1989 ; Eardley et al., 2009 ; Chinery, 2012 ; Mignon et al., 2016) et le catalogue des Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, Centrale, Mayotte et Réunion de Bordat et Arvanitakis (2004) ; catalogue des principaux ravageurs des cultures maraîchères au Bénin Bordat et Goudegnon (1991) afin de catégoriser les familles d'insectes en groupes fonctionnels. Ensuite la reconnaissance et la classification en genre et espèce des spécimens a été faite par observation des échantillons collectés et par comparaison à des collections du muséum entomologique de l'IITA Bénin par les spécialistes.

RESULTATS ET DISCUSSION

Diversité spécifique des ravageurs associés aux cultures maraîchères

Il ressort de cet inventaire que les insectes collectés sont abondants et diversifiés dans les champs de tomate, du

chou, de l'amarante et de la grande morelle. Un nombre de 6906 insectes ravageurs de cultures, prédateurs, parasitoïdes ou pollinisateurs a été classé dans 9 ordres et 47 familles taxonomiques. Ces insectes ont été collectés sur 4 spéculations, dans les périmètres maraîchers du Sud-Bénin (Tableau 1, 2, 3 et 4). Au total 72 espèces d'insectes ont été collectées dans la commune de Djakotomey sur les quatre plantes qui ont fait l'objet de l'étude. Les insectes qui ont été collectés sont repartis comme suit : 18 Lépidoptères, 16 coléoptères, 4 Orthoptères, 7 Diptères, 9 Hétéroptères, 8 Homoptères, 8 Hyménoptères, 6 Thysanoptères et 1 Odonate. Certaines espèces d'insectes ravageurs collectées dans les champs d'étude sont monophages tandis que d'autres sont poly-phages. Certains insectes ravageurs sont présents sur les 4 plantes (Tableau 1). Dans la commune de Lokossa, 84 espèces d'insectes ont été collectées sur les 4 spéculations. Les insectes qui ont été capturés sont repartis dans les ordres suivants : 22 Lépidoptères, 17 coléoptères, 5 Orthoptères, 7 Diptères, 10 Hétéroptères, 7 Homoptères, 8 Hyménoptères, 6 Thysanoptères et 2 Odonates. Les insectes ravageurs qui ont été collectées dans les champs de Lokossa sont en majorité poly-phages (Tableau 2). La majorité des insectes inventoriés dans cette région ont été retrouvés sur les 4 plantes. Par rapport à Sème-Kpodji, 78 espèces d'insectes ont été collectés sur les 4 plantes. Les différents insectes capturés sont repartis dans l'ordre suivant : 17 Lépidoptères, 20 Coléoptères, 5 Orthoptères, 6 Diptères, 9 Hétéroptères, 6 Homoptères, 9 Hyménoptères, 4 Thysanoptères et 2 Odonates. La plupart

des insectes ravageurs collectés sont polyphages, ils ont été capturés sur les 4 cultures maraîchères faisant l'objet de l'étude (Tableau 3). En ce qui concerne les insectes capturés sur les plantes dans la commune de Sakété (Tableau 4), 76 espèces d'insectes ont été collectés dans les champs. Les 76 espèces sont reparties dans l'ordre suivant : 20 Lépidoptères, 14 Coléoptères, 4 Orthoptères, 7 Diptères, 9 Hétéroptères, 8 Homoptères, 7 Hyménoptères, 5 Thysanoptères et 2 Odonates. Il ressort des résultats des tableaux que les insectes inventoriés dans les champs de la tomate, du chou, de grande morelle et de l'amarante sont à majorité inféodés à plusieurs plantes hôtes.

Insectes utiles rencontrés dans les champs de la tomate, du chou, de la grande morelle et de l'amarante au Sud du Bénin

Le Tableau 5 présente quelques insectes pollinisateurs, prédateurs et parasitoïdes inventoriés. Les insectes inventoriés dans les champs de la tomate, du chou, de la grande morelle et de l'amarante au Sud du Bénin comportent des insectes pollinisateurs, prédateurs et parasitoïdes. A l'exception des sites de Sème-Kpodji que nous n'avons pas retrouvé d'insectes parasitoïdes mais des prédateurs et pollinisateurs, tous les autres champs faisant l'objet de l'étude ont abrité des parasitoïdes, des prédateurs et des pollinisateurs. Il ressort de ce tableau qu'au moins dix-sept insectes utiles pullulent dans les champs de tomate, du chou, de grande morelle et de l'amarante.

Tableau 1. Classification systématique des différents insectes capturés dans les champs du chou, de la tomate, de la grande morelle et de l'amarante dans la commune de Djakotomey au Sud du Bénin.

Ordre	Familles	Genres et espèces	Plantes hôtes
LEPIDOPTERES	Crambidae	<i>Phycita melongena</i> Aina (Meyrick, 1912)	Grand morelle, tomate
		<i>Leucinodes orbonalis</i> (Guénéé, 1854)	Grand morelle, chou
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Grand morelle
		<i>Hymenia recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Amarante
	PYRALIDAE	<i>Psara basalis</i> (Walker, 1866)	Amarante, tomate
		<i>Crocidolomia binotalis</i> (Zeller, 1852)	Chou, grande morelle
		<i>Hellula undalis</i> (Fabricius, 1781)	Chou
	GELECHIIDAE	<i>Scrobipalpa erganisma</i> (Meyrick, 1912)	Grande morelle
		<i>Tuta absolutat</i> (Meryck, 1917)	Tomate
	NOCTUIDAE	<i>Selepa docilis</i> (Butler, 1881)	Grande morelle
		<i>Chrysodexis chalcites</i> (Esper, 1789)	Grande morelle, amarante
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Tomate, grande morelle
		<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833)	Tomate, chou
		<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith 1797)	Tomate, grande morelle
		<i>Eublemma admota</i> (Felder, 1914)	Tomate, grande morelle
		<i>Pieris napi pieris</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle,
	PIERIDAE	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Tomate, amarante
CRAMBIDAE	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1753)	Chou	
PLUTELLIDAE	<i>Chrysolagria cuprina</i> (Thomson, 1791)	Grande morelle	
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE	<i>Lamprocopa occidentalis</i> (Weise, 1895)	Chou, tomate
		<i>Ootheca mutabilis</i> (Sahlberg, 1829)	Tomate, amarante
	TENEBRIONIDAE	<i>Nisotra dilecta</i> (Dalman, 1823)	Grande morelle, tomate, chou
		<i>Eryxia holosericea</i> (Descamps, 1954)	Amarante, chou
		<i>Hotea subfasciata</i> (Westwood, 1837)	Grande morelle, chou, tomate, amarante
	SCUTELLERIDAE	<i>Gasteroclisus rhomboidalis</i> (Boheman, 1843)	Tomate, amarante, chou
		<i>Baris Sp</i> (Falcoz, 1926)	Amarante, chou, tomate
	CURCULIONIDAE	<i>Hypolixus nubilosus</i> (Boheman, 1835)	Amarante, chou, grande morelle
		<i>Coleomegilla maculata</i> (Degeer, 1775)	Amarante, tomate, chou et grande morelle
		<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Amarante, tomate, chou, grande morelle
		<i>Coccinella septempunctata</i>	Amarante, tomate, chou et grande morelle
	MYLABRINIDAE	<i>Mylabris bifasciata</i> (Degeer, 1778)	Chou, tomate
	MELOIDAE	<i>Lagria cuprina</i> (Fabricius, 1775)	Grande morelle, chou, tomate
	TENEBRINIDAE	<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (say, 1835)	Tomate, chou, amarante
	SCARABAEIDAE	<i>Diplognatha gagates</i> (Forster, 1771)	Chou, tomate
ORTHOPTERES	PYRGOMORPHIDAE	<i>Zonocerus variegatus</i> (Linné, 1758)	Amarante, chou, tomate, grande morelle
		<i>Cataloipus cymbiferus</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, chou tomate
	ACRIDIDES	<i>Kraussaria angulifera</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, chou tomate, amarante
TETTIGONIIDAE	<i>Homorocoryplus vicinus</i> (Walker, 1869)	Tomate, chou, grande morelle	
DIPTERES	AGROMYZIDAE	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess, 1993)	Tomate, chou, amarante
		<i>Didacus ciliatus</i> (Coquillett, 1873)	Tomate, chou, grande morelle, amarante

Ordre	Familles	Genres et espèces	Plantes hôtes
	TEPHRITIDAE	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Tomate, chou, amarante
	SYRPHIDAE	<i>Ocyptamus gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
	ASILIDAE	<i>Eutolmus rufibarbis</i> (Meigen, 1820)	Tomate, amarante, chou
	SARCOPHOVIDAE	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou
	CALLIPHORIDAE	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1863)	Tomate, chou, grande morelle
HETEROPTERES	LYGACIDAE	<i>Spilostethus rivularis</i> (Germar, 1837)	Tomate, grande morelle, amarante et chou
	COREIDAE	<i>Cletus Sp</i> (Henrich, 1840)	Grande morelle, tomate, chou, amarante
		<i>Anoplocnemis curvipes</i> (Fabricius, 1781)	Grande morelle, chou, tomate, amarante
		<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	Tomate, chou, amarante, grande morelle
	MIRIDAE	<i>Helopeltis schoutedeni</i> (Reuter, 1906)	Tomate, chou, grande morelle
	PYRRHOCORIDAE	<i>Dystercus voelkeri</i> (Schmidt, 1831)	Tomate, grande morelle, chou amarante
	PLATASPIDAE	<i>Brachyplatys testudonigra</i> (De Geer, 1774)	Tomate, grande morelle
	PENTADOMIDAE	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
		<i>Cofana spectra</i> (Distant, 1908)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
	CICADELLIDAE	<i>Cicadelle raphirhinus sp</i> (Fabricius 1834)	Tomate, chou, amarante
		<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)	Tomate, chou, grande morelle
		<i>Aphis spiraecola</i> (Patch, 1914)	Chou, tomate, amarante, grande morelle
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Chou, tomate, amarante, grande morelle
		<i>Aphis gossypii</i> (Glover)	Chou, tomate, amarante, grande morelle
	ALEURODIDAE	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Chou, tomate, amarante, grande morelle
	APHROPHORIDAE	<i>Poophilus costalis</i> (Walker, 1870)	Tomate, chou, grande morelle
HYMENOPTERES		<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle et amarante
	APHIDAE	<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle
		<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
	BRACONIDAE	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Tomate, chou, amarante, grande morelle
	MYRMICINAE	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)	Tomate, chou, amarante
		<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Tomate, grande morelle, chou
	ANTHOPHORIDAE	<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)	Chou, amarante, grande morelle
		<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle
THYSANOPTERES		<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
		<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889)	Tomate, grande morelle, chou
		<i>Haplothrips tritici</i> (Kurdjumov, 1912)	Tomate, chou
	THRIPIDAE	<i>Limothrips cerealium</i> (Haliday, 1836)	Grande morelle, tomate, chou
		<i>Limothrips denticornis</i> (Haliday, 1836)	Chou, grande morelle, tomate
		<i>Liothrips oleae</i> (Costa, 1857)	Chou
ODONATES	AESHNIDAE	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate, amarante

Tableau 2. Classification systématique des différents insectes capturés dans les champs du chou, de la tomate, de la grande morelle et de l'amarante dans la commune de Lokossa au Sud du Bénin

Ordre	Familles	Genres et espèces	Plantes hôtes	
LEPIDOPTERES	PYRALIDAE	<i>Phycita melongena</i> Aina (Meyrick, 1912)	Grand morelle, tomate, chou	
		<i>Leucinodes orbonalis</i> (Guénéé, 1854)	Grand morelle, chou	
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Grand morelle, tomate	
		<i>Hymenia recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Amarante	
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Crociodolomia binotalis</i> (Zeller, 1858)	Chou, tomate	
		<i>Amsacta moloneyi</i> (Druce, 1887)	Chou, grande morelle, amarante	
		<i>Earias biplaga</i> (Walker, 1866)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Psara basalis</i> (Walker, 1866)	Amarante, tomate, chou	
		<i>Crociodolomia binotalis</i> (Zeller, 1852)	Chou, grande morelle, tomate	
	GELECHIIDAE	<i>Hellula undalis</i> (Fabricius, 1781)	Chou, tomate	
		<i>Scrobipalpa erganisma</i> (Meyrick, 1912)	Grande morelle, amarante, tomate	
		<i>Tuta absolutat</i> (Meryck, 1917)	Tomate, chou	
		<i>Selepa docilis</i> (Butler, 1881)	Grande morelle	
	NOCTUIDAE	<i>Chrysodexis chalcites</i> (Esper, 1789)	Grande morelle, tomate, amarante	
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Tomate	
		<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833)	Tomate, chou, grande morelle	
	PIERIDAE	<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith 1797)	Tomate	
		<i>Pieris napi pieris</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle, tomate, chou	
	CRAMBIDAE	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Tomate, amarante,	
PLUTELLIDAE	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1753)	Chou		
LYCAENIDAE	<i>Liptena simplicia</i> (Moschler, 1887)	Tomate, grande morelle		
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE	<i>Chrysolagria cuprina</i> (Thomson, 1791)	Grande morelle	
		<i>Diacantha kraatzi</i> (Jacoby, 1895)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Ootheca mutabilis</i> (Sahlberg, 1829)	Tomate, amarante	
		<i>Aulacophora foveicellis</i> (Lucas, 1849)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Eryxia holosericea</i> (Descamps, 1954)	Amarante, chou,	
		<i>Phyllotreta chieranthi</i> (Linné, 1758)	Chou, amarante	
		SCUTELLERIDAE	<i>Hotea subfasciata</i> (Westwood, 1837)	Grande morelle, chou, tomate, amarante
			CURCULIONIDAE	<i>Gasteroclisus rhomboidalis</i> (Boheman, 1843)
		<i>Baris Sp</i> (Falcoz, 1926)		Amarante, tomate
	<i>Hypolixus nubilous</i> (Boheman, 1835)	Amarante, chou, grande morelle		
	COCCINELIDAE	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Amarante, tomate, chou, grande morelle	
		<i>Coleomegilla maculata</i> (Degeer, 1775)	Amarante, tomate, chou et grande morelle	
		<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Amarante, tomate, chou, grande morelle	
	MYLABRINIDAE	<i>Mylabris bifascita</i> (Degeer, 1778)	Chou, tomate	
	MELOIDAE	<i>Lagria cuprina</i> (Fabricius, 1775)	Grande morelle, chou, tomate	
	TENEBRINIDAE	<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (say, 1835)	Tomate, chou, amarante	
	SCARABAEIDAE	<i>Pachnoda interrupta</i> (Olivier, 1789)	Tomate, chou	
	ORTHOPTERES	PYRGOMORPHIDAE	<i>Zonocerus variegatus</i> (Linné, 1758)	Amarante, chou, tomate, grande morelle
			<i>Cataloipus cymbiferus</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, chou tomate
ACRIDIDES		<i>Kraussaria angulifera</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, amarante, tomate, chou	

		<i>Acrida bicolor</i> (Thunberg, 1815)	Grande morelle, chou, tomate	
DIPTERES	TETTIGONIIDAE	<i>Homorocoryplus vicinus</i> (Walker, 1869)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Didacus ciliatus</i> (Coquillett, 1873)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	TEPHRITIDAE	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Tomate, chou, amarante	
		<i>Didacus vertebratus</i> (Bezzi, 1897)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	SYRPHIDAE	<i>Ocyptamus gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	ASILIDAE	<i>Eutolmus rufibarbis</i> (Meigen, 1820)	Tomate, amarante, chou	
	SARCOPHOVIDAE	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou	
	CALLIPHORIDAE	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1863)	Tomate, chou, grande morelle	
HETEROPTERES	LYGACIDAE	<i>Spilostethus rivularis</i> (Germar, 1837)	Tomate, grande morelle, amarante, chou	
	COREIDAE	<i>Cletus Sp</i> (Henrich, 1840)	Grande morelle, tomate, chou	
	MIRIDAE	<i>Helopeltis schoutedeni</i> (Reuter, 1906)	Tomate, chou, grande morelle	
	COREIDAE	<i>Anoplocnemis curvipes</i> (Fabricius, 1781)	Grande morelle, chou, tomate, amarante	
	COREIDAE	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	Tomate, chou, amarante, grande morelle	
	PYRRHOCORIDAE	<i>Dystercus voelkeri</i> (Schmidt, 1831)	Tomate, grande morelle, chou amarante	
	PENTADOMIDAE	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	CICADELLIDAE	<i>Cofana spectra</i> (Distant, 1908)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	ALYDIDAE)	<i>Hyalymenus</i> SP (Fabricius, 1783)	Tomate	
			<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)	Tomate, chou, grande morelle
			<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Chou, tomate, amarante, grande morelle
	APHIDIDAE	<i>Aphis gossypii</i> (Glover)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
	ALEURODIDAE	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
	APHROPHORIDAE	<i>Poophilus costalis</i> (Walker, 1870)	Tomate, chou, grande morelle	
	HYMENOPTERES		<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle et amarante
		<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle	
APHIDAE		<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
BRACONIDAE		<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Tomate, chou, amarante, grande morelle	
MYRMICINAE		<i>Atta bisphaerica</i> (Linnaeus 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
ANTHOPHORIDAE		<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)	Chou, amarante, grande morelle	
VESPIDAE		<i>Dolichovespula adulterina</i> (Du Buysson, 1984)	Tomate, amarante	
THYSANOPTERES			<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
			<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889)	Tomate, grande morelle, chou
		<i>Haplothrips tritici</i> (Kurdjumov, 1912)	Tomate, chou, grande morelle	
	THRIPIDAE	<i>Limothrips cerealium</i> (Haliday, 1836)	Amarante, tomate, chou	
		<i>Limothrips denticornis</i> (Haliday, 1836)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	
		<i>Liothrips oleae</i> (Costa, 1857)	Chou, tomate, grande morelle	
ODONATES	AESHNIDAE	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	
	AESHNIDAE	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate	

Tableau 3. Classification systématique des différents insectes capturés dans les champs du chou, de la tomate, de la grande morelle et de l'amarante dans la commune de Sème-Kpodji au Sud du Bénin.

Ordre	FAMILLES	Genres et espèces	Plantes hôtes	
LEPIDOPTERES	PYRALIDAE	<i>Phycita melongena</i> Aina (Meyrick, 1912)	Grand morelle, tomate, chou, amarante	
		<i>Leucinodes orbonalis</i> (Guénéé, 1854)	Grand morelle, chou	
	PYRALIDAE	<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Grand morelle, tomate	
		<i>Hymenia recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Amarante, tomate	
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Sillepte derogata</i> (Fabricius, 1775)	Tomate, amarante, chou	
		<i>Crocidolomia binotalis</i> (Zeller, 1858)	Chou, tomate	
		<i>Amsacta moloneyi</i> (Druce, 1887)	Chou, grande morelle, amarante	
		<i>Psara basalis</i> (Walker, 1866)	Amarante, tomate, chou	
		<i>Crocidolomia binotalis</i> (Zeller, 1852)	Chou, grande morelle, tomate	
		<i>Hellula undalis</i> (Fabricius, 1781)	Chou	
		<i>Scrobipalpa erganisma</i> (Meyrick, 1912)	Grande morelle, amarante	
	GELECHIIDAE	<i>Tuta absolutat</i> (Meryck, 1917)	Tomate, grande morelle	
	NOCTUIDAE	<i>Selepa docilis</i> (Butler, 1881)	Grande morelle	
		<i>Chrysodexis chalcites</i> (Esper, 1789)	Grande morelle, tomate, amarante	
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith 1797)	Tomate	
	PIERIDAE	<i>Pieris napi pieris</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle, tomate	
	CRAMBIDAE	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Tomate, amarante	
	PLUTELLIDAE	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1753)	Chou	
		<i>Liptena simplicia</i> (Moschler, 1887)	Tomate, grande morelle	
	LYCAENIDAE			
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE	<i>Chrysolagria cuprina</i> (Thomson, 1791)	Grande morelle, tomate, chou	
		<i>Phyllotreta cheiranthi</i> Weise (1903)	Chou, tomate	
		<i>Lamprocopa occidentalis</i> (Weise, 1895)	Chou, tomate, grande morelle	
		<i>Aspidomorpha quinquefasciata</i> (Fabricius, 1801)	Chou, tomate, amarante	
		<i>Mono lepta elegans</i> (Allard, 1837)	Amarante, grande morelle, chou	
		<i>Diacantha kraatzi</i> (Jacoby, 1895)	Tomate, chou	
		<i>Ootheca mutabilis</i> (Sahlberg, 1829)	Tomate, amarante, grande morelle	
		<i>Nisotra dilecta</i> (Dalman, 1823)	Grande morelle, tomate, chou	
		<i>Eryxia holosericea</i> (Descamps, 1954)	Amarante, chou, tomate	
		<i>podagrixena decolorata</i> (Duvivier, 1889)	Chou, amarante, grande morelle	
		SCUTELLERIDAE	<i>Hotea subfasciata</i> (Westwood, 1837)	Grande morelle, chou, tomate, amarante
			<i>Henosepilachna reticulata</i> (Olivier, 1791)	Tomate, chou
			<i>Baris Sp</i> (Falcoz, 1926)	Amarante, chou
			<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Amarante, tomate, chou, grande morelle
		COCCINELIDAE	<i>Coleomegilla maculata</i> (Degeer, 1775)	Amarante, tomate, chou et grande morelle
	<i>Coccinella septempunctata</i>		Amarante, tomate, chou et grande morelle	
	MYLABRINIDAE	<i>Mylabris bifasciata</i> (Degeer, 1778)	Chou, tomate	
	TENEBRINIDAE	<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (say, 1835)	Tomate, chou, amarante	

Ordre	FAMILLES	Genres et espèces	Plantes hôtes	
ORTHOPTERES	PYRGOMORPHIDAE	<i>Zonocerus variegatus</i> (Linné, 1758)	Amarante, chou, tomate, grande morelle	
	ACRIDIDES	<i>Cataloipus cymbiferus</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, chou, tomate, amarante	
		<i>Kraussaria angulifera</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, amarante, tomate	
DIPTERES	AGROMYZIDAE	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess, 1993)	Tomate, chou, amarante	
	TEPHRITIDAE	<i>Didacus ciliatus</i> (Coquillett, 1873)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Didacus vertebratus</i> (Bezzi, 1897)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	ASILIDAE	<i>Eutolmus rufibarbis</i> (Meigen, 1820)	Tomate, amarante, chou	
	SARCOPHOVIDAE	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou	
	CALLIPHORIDAE	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1863)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	HETEROPTERES	LYGACIDAE	<i>Spilostethus rivularis</i> (Germar, 1837)	Tomate, grande morelle, amarante et chou
MIRIDAE		<i>Helopeltis schoutedeni</i> (Reuter, 1906)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Anoplocnemis curvipes</i> (Fabricius, 1781)	Grande morelle, chou, tomate, amarante	
		<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	Tomate, chou, amarante, grande morelle	
COREIDAE		<i>Dystercus voelkeri</i> (Schmidt, 1831)	Tomate, grande morelle, chou	
PYRRHOCORIDAE		<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
PENTADOMIDAE		<i>Cofana spectra</i> (Distant, 1908)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Cicadelle raphirhinus</i> sp (Fabricius 1834)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
		<i>Aphis gossypii</i> (Glover)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
ALEURODIDAE		<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
HYMENOPTERES		APHROPHORIDAE	<i>Poophilus costalis</i> (Walker, 1870)	Tomate, chou, grande morelle
			<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle et amarante
			<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle
	APHIDAE	<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	BRACONIDAE	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Tomate, chou, amarante, grande morelle	
	MYRMICINAE	<i>Atta bisphaerica</i> (Linnaeus 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	ANDRENINAE	<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle, tomate	
	ANTHOPHORIDAE	<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Tomate, grande morelle, chou	
		<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)	tomate, amarante	
	VESPIDAE	<i>Dolichovespula adulterina</i> (Du Buysson, 1984)	Tomate, amarante, grande morelle	
THYSANOPTERES	THRIPIDAE	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889)	Tomate, grande morelle	
		<i>Haplothrips tritici</i> (Kurdjumov, 1912)	Tomate, chou, amarante	
ODONATES	AESHNIDAE	<i>Limothrips cerealium</i> (Haliday, 1836)	Amarante, tomate, chou	
		<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	
		<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus.1758)	Chou, grande morelle, tomate	

Tableau 4. Classification systématique des différents insectes capturés dans les champs du chou, de la tomate, de la grande morelle et de l'amarante dans la commune de Sakété au Sud du Bénin.

Ordre	Familles	Genres et espèces	Plantes hôtes
COLEOPTERES	PYRALIDAE	<i>Phycita melongena Aina</i> (Meyrick, 1912)	Grand morelle, tomate, chou
		<i>Leucinodes orbonalis</i> (Guénéé, 1854)	Grand morelle, chou, tomate
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Grand morelle, tomate, chou
		<i>Hymenia recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Amarante
		<i>Sceliodes laisalis</i> (Walker, 1859)	Tomate, grande morelle,
		<i>Sillepte derogata</i> (Fabricius, 1775)	Tomate, amarante, chou, grande morelle
		<i>Earias biplaga</i> (Walker, 1866)	Tomate, grande morelle, chou
		<i>Psara basalis</i> (Walker, 1866)	Amarante, tomate, chou
		<i>Hellula undalis</i> (Fabricius, 1781)	Chou, tomate
	NOCTUIDAE	<i>Tuta absolutat</i> (Meryck, 1917)	Tomate, chou
		<i>Selepa docilis</i> (Butler, 1881)	Grande morelle
		<i>Chrysodexis chalcites</i> (Esper, 1789)	Grande morelle, tomate, amarante
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Tomate, chou
		<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
		<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith 1797)	Tomate, grande morelle
	PIERIDAE	<i>Pieris napi pieris</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle, tomate, chou
	CRAMBIDAE	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	Tomate
	PLUTELLIDAE	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1753)	Chou
	LYCAENIDAE	<i>Liptena simplicia</i> (Moschler, 1887)	Tomate, grande morelle
TENEBRIONIDAE	<i>Chrysolagria cuprina</i> (Thomson, 1791)	Grande morelle, tomate	
CHRYSEMELIDAE	<i>Phyllotreta chieranthi</i> (Linnaeus, 1758)	Grande morelle, chou, tomate	
	<i>Ootheca mutabilis</i> (Sahlberg, 1829)	Tomate, amarante	
	<i>Nisotra dilecta</i> (Dalman, 1823)	Grande morelle, tomate	
	<i>Aulacophora foveicellis</i> (Lucas, 1849)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	<i>Eryxia holosericea</i> (Descamps, 1954)	Amarante, chou,	
	SCUTELLERIDAE	<i>Hotea subfasciata</i> (Westwood, 1837)	Grande morelle, chou, tomate, amarante
	CURCULIONIDAE	<i>Gasteroclisus rhomboidalis</i> (Boheman, 1843)	Tomate, chou
		<i>Baris Sp</i> (Falcoz, 1926)	Amarante, tomate, grande morelle
		<i>Hypolixus nubilosus</i> (Boheman, 1835)	Amarante, chou, grande morelle
	COCCINELIDAE	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Amarante, tomate, chou, grande morelle
<i>Coccinella septempunctata</i>		Amarante, tomate, chou, grande morelle	
MYLABRINIDAE	<i>Mylabris bifasciata</i> (Degeer, 1778)	Chou, tomate	
MELOIDAE	<i>Lagria cuprina</i> (Fabricius, 1775)	Grande morelle, chou, tomate	
ORTHOPTERES	PYRGOMORPHIDAE	<i>Zonocerus variegatus</i> (Linné, 1758)	Amarante, chou, tomate, grande morelle
	ACRIDIDES	<i>Cataloipus cymbiferus</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, chou, tomate
		<i>Kraussaria angulifera</i> (Krauss, 1877)	Grande morelle, amarante, tomate, chou
TETTIGONIIDAE	<i>Homorocoryplus vicinus</i> (Walker, 1869)	Tomate, chou, grande morelle	
DIPTERES	AGROMYZIDAE	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess, 1993)	Tomate, chou, amarante, grande morelle
		<i>Didacus ciliatus</i> (Coquillett, 1873)	Tomate, chou, grande morelle, amarante

	TEPHRITIDAE	<i>Didacus vertebratus</i> (Bezzi, 1897)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	ASILIDAE	<i>Eutolmus rufibarbis</i> (Meigen, 1820)	Tomate, amarante, chou, grande morelle	
	SARCOPHOGIDAE	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou	
	CALLIPHORIDAE	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1863)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
HETEROPTERES	LYGACIDAE	<i>Spilostethus rivularis</i> (Germar, 1837)	Tomate, grande morelle, amarante, chou	
	MIRIDAE	<i>Helopeltis schoutedeni</i> (Reuter, 1906)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Anoplocnemis curvipes</i> (Fabricius, 1781)	Grande morelle, chou, tomate, amarante	
	COREIDAE	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	Tomate, chou, amarante, grande morelle	
	PYRRHOCORIDAE	<i>Dystercus voelkeri</i> (Schmidt, 1831)	Tomate, grande morelle, chou amarante	
	PLATASPIDAE	<i>Brachyplatys testudonigra</i> (De Geer, 1774)	Tomate, grande morelle, chou	
	PENTADOMIDAE	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
	CICADELLIDAE	<i>Cicadelle raphirhinus sp</i> (Fabricius 1834)	Chou	
	ALYDIDAE)	<i>Hyalymenus SP</i> (Fabricius, 1783)	Tomate, amarante	
	HOMOPTERES		<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907)	Tomate, chou, grande morelle
		<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)	Tomate, chou, grande morelle	
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
APHIDIDAE		<i>Aphis gossypii</i> (Glover)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
ALEURODIDAE		<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Chou, tomate, amarante, grande morelle	
APHROPHORIDAE		<i>Poophilus costalis</i> (Walker, 1870)	Tomate, chou, grande morelle	
HYMENOPTERES			<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle et amarante
		APHIDAE	<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
		BRACONIDAE	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Tomate, chou, amarante, grande morelle
		MYRMICINAE	<i>Atta bisphaerica</i> (Linnaeus 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante
	ANTHOPHORIDAE	<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Tomate, grande morelle, chou	
	VESPIDAE	<i>Dolichovespula adulterina</i> (Du Buysson, 1984)	Tomate, amarante	
THYSANOPTERES		<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	
		<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889)	Tomate, grande morelle	
	THRIPIDAE	<i>Haplothrips tritici</i> (Kurdjumov, 1912)	Chou, grande morelle	
		<i>Limothrips denticornis</i> (Haliday, 1836)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	
ODONATES		<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	
	AESHNIDAE	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus.1758)	Chou, grande morelle, tomate	

Tableau 5. Insectes utiles rencontrés dans les champs de la tomate, du chou, de la grande morelle et de l'amarante au Sud du Bénin

Ordres	Familles	Genres et espèces	Plantes hôtes	Utilités	Commune
COLEOPTERE	COCCINELIDAE	<i>Henosepilachna reticulata</i> (Olivier, 1791)	Tomate, chou	Prédateur	Djakotomey, Sakété
		<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Amarante, chou	Prédateur	Djakotomey, Lokossa,
		<i>Coleomegilla maculata</i> (Degeer, 1775)	Tomate	Prédateur	Sèmé-kpodji, Lokossa, Sakété, Djakotomey
		<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	Prédateur	Lokossa, Sèmé-kpodji
		<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, chou, grande morelle, amarante	Prédateur	Sèmé-kpodji, Lokossa, Sakété, Djakotomey
DIPTERE	SYRPHIDAE	<i>Ocyptamus gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	Tomate, grande morelle, amarante	Prédateur	Lokossa, Sakété, Lokossa Djakotomey
	ASILIDAE	<i>Eutolmus rufibarbis</i> (Meigen, 1820)	Tomate, grande morelle, chou, amarante	Prédateur	Lokossa, Sakété, Lokossa Djakotomey
HETEROPTERES	PENTADOMIDAE	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou, amarante	Prédateur	Lokossa, Sakété, Lokossa, Djakotomey
		<i>Euschistus servus</i> (Say, 1832)	Tomate, grande morelle, chou, amarante	Prédateur	Lokossa, Sakété, Djakotomey
	PLATASPIDAE	<i>Brachyplatys testudonigra</i> (De Geer, 1774)	Tomate, grande morelle, chou	Prédateur	Lokossa, Sakété, Lokossa
	ALEYRODIDAE	<i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell, 1896)	Tomate, chou,	Parasitoïde	Lokossa, Sakété,
HYMENOPTERE	APHIDAE	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Tomate, grande morelle, chou, amarante	Pollinisateur	Lokossa, Sakété, Djakotomey, Semè-Kpodji
		<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate	Pollinisateur	Lokossa, Sakété
	APHIDAE	<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872)	Tomate, grande morelle	Pollinisateur	Sèmé-Kpodji, Lokossa, Sakété
	BRACONIDAE	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Chou, tomate, grande morelle	Parasitoïde	Sakété, Djakotomey
ODONATES	AESHNIDAE	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate, amarante	Prédateur	Lokossa, Sakété
		<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Chou, grande morelle, tomate	Prédateur	Djakotomey, Lokossa, Semè-kpodji

Discussion

La connaissance des insectes inféodés à la tomate, au chou, à la grande morelle et à l'amarante au champ au Sud du Bénin est le point de départ de la mise en place de méthodes de lutte contre les insectes ravageurs de la plante dans le milieu. Les résultats ont montré que les insectes qui pullulent les champs de la tomate, de la grande morelle, de l'amarante et du chou dans les communes de Sakété, Sèmè-Kpodji, Lokossa et de Djakotomey sont de plusieurs ordres et appartiennent à des groupes trophiques différentes. Les cinq ordres les plus représentatifs selon le nombre de spécimens collectés sont les hémiptères, les homoptères, les coléoptères, les orthoptères et les lépidoptères. Ces ordres présentent de très nombreuses espèces collectées dans les agroécosystèmes du chou, de la tomate, de l'amarante et de la grande morelle. Ce résultat confirme les travaux de Martin et Sauerborn (2013) qui ont montré que parmi les sept principaux ordres d'insectes ravageurs répertoriés sur plusieurs spéculations dans trois pays de l'Afrique de l'Ouest, les coléoptères, les hémiptères 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 insectes phytophages. Les lépidoptères sont tous phytophages ou carpophages contrairement aux hémiptères (Gillott, 2005) et aux coléoptères (Martin et Sauerborn, 2013). 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 phytophage. Ce résultat confirme les travaux de Tendeng *et al.* (2022) sur la diversité et occurrence des ravageurs dans les agroécosystèmes maraîchers en Basse Casamance au Sénégal. La diversité est très élevée et pratiquement similaire dans toutes les localités. 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 quatre (04) localités montre la présence similaire des ravageurs. Ces résultats sont similaires aux travaux de Tendeng et al. (2022) qui ont collectés 65 espèces de ravageurs sur 17 plantes hôtes dans les agrosystèmes maraîchers en Basses Casamance au Sénégal. La présence d'une grande diversité d'espèces dans les agroécosystèmes de ces quatre localités montre un équilibre éco-systémique. Selon Gaucherel et al. (2007), les agrosystèmes conservent l'équilibre éco-systémique 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 et Carrère, 2012 ; Blanchart et al., 2017). L'abondance d'une seule espèce de ravageur montre souvent un déséquilibre de la biodiversité. La commune de Lokossa est plus résiliente car elle présente une abondance plus faible liée à 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 Tschardt 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 résultats sur l'occurrence de la biodiversité des insectes montrent que 66 espèces sont présentes dans toutes les localités contre 10 espèces qui ne sont pas partout. La présence de ces ravageurs dans une localité est liée en partie aux cultures mises en place dans les champs à savoir le chou, la grande morelle, l'amarante et la tomate. 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 (Midéga 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. L'absence de certains ravageurs dans les localités serait peut-être dû aux plantes hôtes situées aux alentours des champs prospectés. Les quatre localités présentent les mêmes spéculations à la même période et pendant la même durée. Ceci explique la présence de certains ravageurs dans les localités. Ce nombre important de ravageurs montre que les cultures maraîchères en général celle de la tomate, du chou, la grande morelle et l'amarante en particulier abritent assez d'ennemis. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Atachi et al. (1989), et Djéto-Lordon et al. (2007) qui dans leurs travaux ont démontré que la culture de tomate abrite une multitude d'insectes appartenant à des ordres différents. Aussi James et al. (2010) à travers leurs travaux, ont-ils montré que la culture de la tomate est particulièrement attaquée par divers insectes ravageurs compromettant fortement son rendement. Des inventaires d'insectes inféodés au karité au Ghana ont permis à Dwomoh (2003) d'identifier 53 genres et 53 espèces de ravageurs. Quant à Odebiyi et al. (2004), ils sont parvenus à classifier 33 genres et espèces pour la même plante au Nigéria. L'inventaire des insectes ravageurs et vecteurs de la panachure jaune du riz au Nord Cameroun par Sadou et al. (2008) a permis d'identifier 46 espèces appartenant à sept ordres et 26 familles. Les ordres des lépidoptères et des hémiptères étaient les plus dominants. Les diptères, coléoptères et hyménoptères ne sont pas trop présent dans les champs. Diversité et occurrence des ravageurs dans les agroécosystèmes maraîchers en Basse Casamance au Sénégal a permis à Tendeng et al. (2022) d'identifier un nombre de 65 espèces de ravageurs qui ont été retrouvés sur 17 plantes hôtes. Il faut cependant noter que la majorité des insectes inventoriés était présents au stade végétatif, notamment sur les feuilles et les tiges. Les larves de lépidoptères, les coléoptères, les orthoptères, les homoptères et les diptères étaient plus remarquables et fréquents sur ces différentes parties de la plante. D'après Atachi et al. (1989), ces espèces attaquent beaucoup plus les organes végétatifs des plants cultivés et empêchent le développement de ces derniers. Fabre et al. (2001) confirment cet état de fait et affirment que les principaux

ravageurs de la culture de tomate se rencontrent parmi les lépidoptères, les coléoptères, les orthoptères et les homoptères. La présence de ces ravageurs affecte gravement la bonne croissance et le développement de la plante. Il ressort de cet inventaire que plusieurs insectes pullulent dans les champs de tomate, de la grande morelle, de l'amarante et du chou dans le sud du Bénin. Pour répondre à cette nouvelle exigence d'amélioration de la production de certaines cultures maraîchères comme le chou, la grande morelle, l'amarante et la tomate dans les Communes de Djakotomey, Sakété, Lokossa et de Sèmè-kpodji, il est crucial d'envisager à court terme des mesures prenant en compte un minimum de traitement chimique ou biologique. Ainsi, des essais de traitements phytosanitaires avec différents insecticides doivent être menés. Selon Parrella et al. (1984) certains insecticides de synthèses, en particulier les pyrèthrinoides, sont efficaces contre les mineuses des feuilles. Les biopesticides aussi comme Topbio (azadirachtine), l'huile de neem et d'autres extraits botaniques sont efficaces sur certaines larves de lépidoptères qui causent plus de dégâts sur les plantes. Pour d'autres auteurs, des prédateurs naturels peuvent aussi supprimer périodiquement ces ravageurs (Spencer, 1973). Les résultats de ce travail ont permis de montrer également qu'à côté des ravageurs cohabitent les insectes utiles comme les pollinisateurs et les prédateurs. Cette remarque est soutenue par les travaux de Toni et al. (2018) au Bénin, ceux d'Atibita et al. (2015) et Farda et al. (2018), respectivement à Yaoundé et Ngaoundéré au Cameroun, qui ont montré que les abeilles améliorent le rendement en fruits des plantes à fleurs et dont la tomate, par la pollinisation des fleurs au cours de leurs activités de butinage. Quant aux prédateurs, ennemis naturels de certains ravageurs, leur présence contribue à la diminution des effectifs de petits insectes tels que les pucerons et les thrips (Gigon, 2016).

Conclusion

La présente étude a permis de connaître la biodiversité des insectes associés à la culture de chou, de tomate, de grande morelle et de l'amarante au sud du Bénin et d'envisager une possibilité de lutte intégrée contre ces ravageurs par l'utilisation des pesticides d'origine biologique associé avec les pratiques agro-écologiques. Les insectes inventoriés appartenaient aux ordres des Lépidoptères, des Orthoptères, des Hémiptères, des Coléoptères, des Diptères, des Homoptères, des Hyménoptères, des Thysanoptères et des Odonates. Les insectes ravageurs causent plusieurs types de dégâts sur les différentes parties des plantes faisant l'objet de l'étude. Toutefois, on note la présence d'insectes utiles tels que les prédateurs, les pollinisateurs et les parasitoïdes. Ces résultats obtenus constituent une base de données dans la connaissance des différents ravageurs inféodés à ces cultures au sud du Bénin. 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

La réalisation de ce travail a nécessité la participation

de plusieurs personnes auxquelles nous tenons à exprimer notre profonde gratitude. En particulier le Dr. GOERGEN Georg. Les auteurs remercient les producteurs et le personnel de vulgarisation agricole du Bénin qui ont participé à cette étude.

Conflit d'intérêt

Aucun conflit d'intérêt potentiel n'a été signalé par les auteurs

Références bibliographiques

- Ahouangninou, C., Boko, S.Y.W., Logbo, J., Komlan, F.A., & Martin, T. (2019). Analyse des déterminants des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers au sud du Bénin. *Afrique. Science*, 15, 252–265.
- Amiaud, B., & Carrère, P. (2012). La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques. *Fourrage* 211, 229-238.
- Akogbéto, M., Djouaka, R., & Noukpo, N. (2005). Utilisation des insecticides agricoles au Bénin. *Bulletin de la société de pathologie exotique*, 98, 400-405.
- 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>
- Atachi, P., Desmidts, M., & Durnez, C. (1989). Les papillons piqueurs (lépidoptères, #Noctuidae#) ravageurs des agrumes au Bénin: dégâts qu'ils occasionnent et caractéristiques morphologiques. *Bulletin. Phytosanitaire. FAO* 37, 111–120.
- Atibita ENO, Tchuenguem FFFN, & Djieto-Lordon, C. (2015). Activité de butinage et de pollinisation de *Apis mellifera adansonii* Latreille (Hymenoptera: Apidae) sur les fleurs d'*Oxalis barrelieri* (Oxalidaceae) à Yaoundé (Cameroun). *Entomologie Faunistique-Faunistic Entomology*, 68, 101-108. <https://popups.uliege.be/2030-6318/index.php?id=3173&file=1&pid=3155>.
- Blanchart, A., Sere, G., Cherel, J., Warot, G., Stas, M., Consales, J.N., & Schwartz, C. (2017). Contribution des sols à la production de services éco-systémiques en milieu urbain *Advances in entomology*, 10 (4) <https://doi.org/10.7202/1050486ar>
- Cissé I., Fall S. T., Akinbamijo O.O., Diop Y. Mb., & Adediran, S.A. (2003). Agriculture urbaine dans les villes Ouest-africaines : impacts des systèmes intégrés de production intensive. 142 ISRA/ITC/CRDI. Gardening in the cities of West Africa: Implication for intensive integrated production systems. Workshop/Seminaries atelier.5/8/ Août 2001-09, 21p
- Cochereau, P. (1989). L'insecte et le risque agricole. In : Le risque en agriculture (Eldin M. & Milleville P., eds.). Paris : Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer, pp.153-160.
- 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>
- Fabre, F., & Ryckewaert, P. (2001). Lutte Intégrée en contre les Ravageurs des Cultures Maraîchères à la Réunion. *Annuelle. Meeting. Agricultural. Science. 5* FAO, FIDA, OMS, PAM, & UNICEF. (2018). L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018. Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Rome, 218pp.
- FAO. (2010). FAO statistic. www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx#anc or. Consulté le 19 mars 2023
- FAO. (2008). FAO statistic. www.faostat.fao.org/site/612/default.aspx#anc or. Consulté le 19 mars 2023.
- FAOSTAT. (2017). "FAOSTAT." *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Retrieved September 12, 2019 (<http://www.fao.org/faostat/fr/data/QC>).
- Gaucherel, C., Burel, F., & Baudry, J. (2007). Multiscale and surface pattern analysis of the effect of landscape pattern on carabid beetles distribution. *Ecological Indicators*. 7, 598–609.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2006.07.002>
- Gigon, V. (2016). Optimisation de la lutte biologique contre l'acarien *Tetranychus urticae* en culture de tomate. Doctoral dissertation, Rennes, Agrocampus Ouest de l'Université de Bretagne Loire, 199pp.
- Grahame, J., Liebrechts, W., Macfarlane, B., Napompeh B. & Pura, M. (2003). Gestion des ravageurs. In : Un bulletin d'alerte pour l'agriculture d'Afrique, Caraïbes et Pacifique. Centre Technique de coopération Agricole et rurale, 11, 3p.
- Grzywacz D, Rossbach A, Rauf A, Russell DA, Srinivasan R, & Shelton, AM. (2010). Current control methods for diamondback moth and other brassica insect pests and the prospects for improved management with lepidopteran-resistant *Bt* vegetable brassicas in Asia and African. *Crop Protection.*, 29, 68–79
- Djiéto-Lordon, C., Aléné, D.C., & Reboul, J.L. (2007). Contribution à la connaissance des insectes associés aux cultures maraîchères dans les environs de Yaoundé – Cameroun. *Journal Biology Biochimie Science* 15, 1–13.
- Gillott, C. (2005). *Entomology*, 3rd ed. ed. Springer, Dordrecht, 256 pp.
- Huat, J., & David-Benz, H. (2000). La tomate d'industrie au Sénégal : performances de la production et enjeux pour la filière. Actes Séminaire. P SI -C ORAF 30 Novembre 2000 pp.167–187.
- James, B., Atcha-Ahowé, C., Godonou, I., Baimey, H., & Goergen, G. (2010)a. Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : Guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest. *Institut. International. Agriculture. Tropical* 125 P.
- James, B., Atcha-Ahowé, C., Godonou, I., Baimey, H., Goergen, G., Sikirou, R., & Toko, M. (2010)b. Gestion des nuisibles en production maraîchères : Guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest. Institut. Intertional Agriculture. Tropical. IITA 120 pp.
- Le Bars, M., Sidibe, F., Mandart, E., Fabre, J., Le Grusse, P., & Diakite, C.H. (2020). Évaluation des risques liés à l'utilisation de pesticides en culture cotonnière au Mali. *Cahier. Agriculture.* 29, 4. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020005>.
- Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Roger-Estrade, J., Sarthou, J., & Trommetter, M. (2008). Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA, France, 56 pp.
- Martin, K., Sauerborn, J. (2013). Origin and Development of Agriculture, in: *Agroecology*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 9–48.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-5917-6_2
- 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 Protection*. 105, 10–15.
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.003>
- Mensah, A.C.G., Sikirou, R.F., Assogba Komlan, B., Yarou, G.S.K., Midingoyi, J., Honfoga, M.E.E.A., Dossoumou, G.N., Kpera, A., & Djinadou, K.A. (2019). Les techniques culturales performantes du gboma pour l'amélioration des revenus des maraîchers au Bénin: Référentiel technico-économique de la production agricole. INRAB, PADMAR, Cotonou, 56 pp.
- Mignon, J., Haubruge, E., & Francis, F. (2016). Clé d'identification des principales familles d'insectes d'Europe. *Presses agronomiques de Gembloux*, Liège, 65 P.
- Lock, K., Pomerleau, J., Causer, L., Altmann, D. R., & McKee, M. (2005). The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bulletin of the World health Organization*, 83(2), 100-108.
- Odebiyi, J.A., Bada, S.O., Omoloye, A.A., Awodoyin, R.O., & Oni, P.I. (2004). Vertebrate and insect pests and hemi-parasitic plants of *Parkia biglobosa* and *Vitellaria paradoxa* in Nigeria. *Agroforesterie. Système.* 60, 51–59.
https://doi.org/10.1023/B:AGFO.0000009404.96034_58
- Obopile, M., Munthali, D.C., & Matilo, B. (2008). Farmers' knowledge, perceptions and management of vegetable pests and diseases in Botswana. *Crop Protection*, 274-298.
- Parrella, M.P., Keil, C.B., Morse, G.J. (1984). Insecticide resistance in *Liriomyza trifolii*. *California. Agriculture.* 38, 22–33.
- Powell, J.S., & Raffa, K.F. (2003). Fate of Conifer Terpenes in a Polyphagous Folivore: Evidence for Metabolism by Gypsy Moth (Lepidoptera:

- Lymantriidae). *Journal. Entomology. Science.* 38, 583–601. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-38.4.583>
- PSDSA. (2017). Programme Stratégique de Développement du Secteur Agricole au Bénin 2017-2025, version 2017. Cotonou: 173 p
- PSRSA. (2009). Programme Stratégique de Relance du Secteur Agricole au Bénin 2011-2015, version 2009. Cotonou, 170 p.
- Singh, J., Upadhyay, A. K., Prasad, K., Bahadur, A., & Rai, M. (2007). Variability of carotenes, vitamin C, E and phenolics in Brassica vegetables. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(2), 106-112.
- Tomenson, J. A., & Matthews, G. A. (2009). Causes and types of health effects during the use of crop protection chemicals: data from a survey of over 6,300 smallholder applicators in 24 different countries. *International archives of occupational and environmental health*, 82, 935-949.
- 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. Science. Journal.* 18, 104. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n27p104>
- Tscharntke, 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. *Biological. Control* 43, 294–309. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.08.006> .
- Toni HC, Djossa BA, Teka OS, & Yédomonhan, H. (2018). Les services de pollinisation des abeilles sauvages, la qualité et le rendement en fruits de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dans la commune de Kétou au sud Bénin. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 32, 239-258. DOI : https://revist.net/REVIST_32/REVIST_32_14.pdf
- 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 *Agricultural. Ecosysteme. Environ.* 166, 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.08.013>
- Williamson, S., Ball, A., & Pretty, J. (2008). Trends in pesticide use and drivers for safer pest management in four African countries. *Crop Protection*, 27:1327-1334
- Will, T., Tjallingii, W. F., Thönnessen, A., & van Bel, A. J. (2007). Molecular sabotage of plant defense by aphid saliva. *Procedure. Naturel. Academie. Science.* 104, 10536–10541.