



Connaissance et pratiques de gestion de la cochenille farineuse du papayer *Paracoccus marginatus* (Hemiptera : Pseudococcidae) chez les producteurs de papaye dans la zone soudanienne du Burkina Faso

Karim Nébié¹, Inoussa Sanané², Boureima Tassebédou¹, Alizèta Sawadogo¹

¹Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Station de recherches de Farko-Bâ, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Université de Ouahigouya, Ouahigouya, Burkina Faso.

Corresponding author: Karim NÉBIÉ, nebkar87@gmail.com

Submission 7th August 2023. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 30th September 2023. <https://doi.org/10.35759/JABs.189.5>

RÉSUMÉ

Objectif : L'étude a été conduite dans les villages de Bakata, Lou et Nougou pour évaluer les connaissances des producteurs de papaye sur la cochenille farineuse du papayer *Paracoccus marginatus* et recenser les moyens de lutte contre l'insecte ravageur.

Méthodologie et résultats : Trente-deux (32) producteurs de papayes disposant d'au moins 0,25 ha de papayers ont été enquêtés.

Tous ces producteurs connaissent *P. marginatus* qui infeste toutes les parties aériennes du papayer. L'insecte ravageur est abondant en saison sèche et occasionne en moyenne une perte de production de 46% à l'hectare soit 7.268 kg de papaye correspondant à 1.696 dollars US. La lutte chimique est la principale méthode de lutte utilisée par 72% des producteurs. Elle s'est révélée inefficace malgré une diversité de produits chimiques appliqués. Le prédateur *Exochomus troberti* a été observé sur tous les sites.

Conclusions et application des résultats : La cochenille farineuse du papayer demeure une contrainte majeure de production de la papaye au Burkina Faso. Les résultats de l'étude montrent clairement les pertes de production importantes occasionnées par l'insecte ravageur dues au manque de solutions de lutte efficace. Ces résultats serviront à interpeller les acteurs de la chaîne de valeur papaye sur la nécessité d'entreprendre des actions rapides et concertées pour sauver cette culture. Le prédateur *E. troberti* pourrait être un excellent candidat pour mener une lutte biologique augmentative contre la cochenille farineuse du papayer au Burkina Faso.

Mots-clés : Cochenille, lutte biologique, parasitoïde, *Exochomus troberti*, fruit, plante hôte.

Knowledge and management practices of the papaya mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in papaya producers in the Sudanian zone of Burkina Faso

ABSTRACT

Objective: The study was conducted in the Bakata, Lou and Nougou villages to analyze the perception of papaya producers on the papaya mealybug *Paracoccus marginatus* and inventory the control methods of the insect pest.

Methodology and results: Thirty-two (32) papaya producers having at least 0.25 ha of papaya plantation were surveyed.

All these producers knew *P. marginatus* which infests all aerial parts of the papaya tree. The insect pest is abundant in the dry season and causes an average production loss of 46% per hectare, i.e. 7,268 kg of papaya corresponding to 1,696 US dollars. Chemical control is the main control method used by 72% of producers. It has proven ineffective despite a variety of chemicals applied. The predator *Exochomus troberti* was also observed at all sites.

Conclusions and application of findings: The papaya mealybug remains a major constraint in the production of papaya in Burkina Faso. The results of this study clearly show the significant production losses caused by the insect pest due to the lack of effective control methods. These results will serve to challenge all actors of the papaya value chain on the need to take quick and joined actions to save this crop. The predator *E. troberti* could be an excellent candidate for augmentative biological control of the papaya mealybug in Burkina Faso.

Keywords: Mealybug, biological control, parasitoid, *Exochomus troberti*, fruit, host plant.

INTRODUCTION

Le papayer, *Carica papaya* L., est une plante originaire d'Amérique, appartenant à la famille des Caricaceae. Elle est cultivée en Afrique de l'Ouest en majeure partie dans la région subtropicale à tropicale (Assanvo *et al.*, 2022). Au Burkina Faso, la papaye figure parmi les spéculations fruitières produites et représente avec la goyave 3% de la production totale annuelle estimée à environ 389.200 tonnes (MAAH, 2011). La production de la papaye constitue une source de revenus en zone rurale et périurbaine. En plus de ravitailler les grandes villes du pays, une partie de la production est exportée vers le Niger. Depuis 2009, la culture du papayer fait face à une contrainte majeure en Afrique de l'Ouest. Il s'agit de la cochenille farineuse du papayer *Paracoccus marginatus* originaire du Mexique et de l'Amérique centrale (Muniappan *et al.*, 2008). Cet insecte ravageur a été décrit pour la première fois en 1992 suite à son introduction dans les Caraïbes au début des années 1990. Il a ensuite envahi la majeure partie de l'archipel

des Caraïbes en 1994 et s'est propagé à l'Amérique du Sud en 1999, aux îles du Pacifique en 2002, à l'Asie du Sud en 2008 et à la Réunion en 2010 (Muniappan *et al.*, 2008, Goergen *et al.*, 2011). En Afrique, les premiers foyers de *P. marginatus* ont été détectés en 2009 au Ghana puis en 2010 au Togo et au Bénin. Dès son apparition au Ghana, 85% des exploitations de papayes ont été dévastées par *P. marginatus*, entraînant des pertes de rendement moyennes de 65% et réduisant les superficies emblavées de 2500 ha à 380 ha (Goergen *et al.*, 2011). En 2011, la lutte biologique classique contre *P. marginatus* a été implémentée au Ghana et s'est ensuite étendue en 2013 au Bénin, au Togo, au Nigéria, au Cameroun et au Gabon sous le lead de l'IITA (Goergen *et al.*, 2014). A cet effet, deux espèces de parasitoïdes *Acerophagus papayae* et *Pseudoleptomatix mexicanae* ont fait l'objet de lâchers. Au Burkina Faso, *P. marginatus* a été observée en 2013 sur la station de recherche de Farako-Bâ située en zone sud-

soudanienne dans la région des Hauts-Bassins. A la même année, des infestations sévères ont été observées dans la ville de Bobo-Dioulasso sur le gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), la tomate (*Solanum lycopersicum* L.), l'oseille (*Hibiscus sabdariffa* L.) et le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) A. Walp.) (données non publiées). Depuis cette période, l'insecte ravageur s'est progressivement disséminé dans les autres régions du pays atteignant en 2018 celles du Centre et du Centre-ouest où des infestations de vergers de papayers ont été rapportées par la Direction de la Protection des Végétaux et du

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation de la zone d'étude : L'étude a été conduite dans les villages de Lou (Latitude 11.518992 ; -1.7069053 Longitude), Bakata (Latitude 11.7818997 ; -1.8289946 Longitude) situés dans la province du Ziro et Nougou (Latitude 12.2108582 ; -1.3104136 Longitude) situé dans la province du Kadiogo (figure 1). Les provinces du Kadiogo et du Ziro sont situés entre les isohyètes 700 mm et 900 mm. La saison pluvieuse dure 4 à 5 mois et se déroule entre mai et septembre. En 2021, selon les données de l'Agence nationale de la météorologie du Burkina Faso (ANAM-BF), les précipitations annuelles et l'humidité relative de la province du Ziro étaient

Conditionnement (DPVC). Les producteurs de papaye demeurent dans le désarroi à cause des pertes de production qu'ils subissent chaque année. Cette situation mérite donc d'être traitée avec beaucoup d'attention en vue de proposer des solutions durables pour sauver la filière. La présente étude a été conduite pour évaluer les connaissances des producteurs et recenser les pratiques de gestion de l'insecte ravageur dans la zone soudanienne du pays. Elle a pour objectif d'établir un diagnostic clair qui permettrait aux acteurs d'entreprendre des actions coordonnées de lutte.

respectivement de 926 mm et 47,41 %. Les températures mensuelles variaient de 26,7°C à 34,5°C avec une moyenne de 29,77°C (Kambou *et al.*, 2023). Le choix des trois villages était basé sur leur situation écologique propice à la production fruitière, avec de nombreuses fermes de production de papaye et les défis croissants de lutte contre la cochenille farineuse du papayer. Les agrumes et la papaye sont les principales cultures fruitières dans ces villages. Les légumes comme la tomate, le poivron et l'aubergine sont souvent cultivés dans certains vergers où à proximité de ces derniers.



Figure 1 : Localisation des sites d'étude

Analyse de la perception des producteurs de papaye sur la cochenille farineuse du papayer : La perception des producteurs de papaye sur *P. marginatus* a été analysée à travers une enquête réalisée en saison sèche, du 05 au 12 avril 2021. Au total, 32 producteurs de papaye ont été enquêtés. Le choix de ces enquêtés a été fait de façon aléatoire simple dans un contexte de prospection rapide. Des entretiens individuels ont été réalisés auprès des producteurs à l'aide d'un questionnaire conçu et numérisé sur l'application Kobotoolbox. Seuls les producteurs ayant au moins 18 ans et exploitant au moins un quart d'hectare de papayers ont été enquêtés. Les données collectées ont concerné les caractéristiques des exploitants et des exploitations et la perception locale des producteurs de papaye vis-à-vis de la cochenille farineuse du papayer.

Évaluation du complexe entomophage associé à la cochenille farineuse du papayer : Au cours de l'enquête, des échantillons de feuilles et de fruits de papayers infestés par *P. marginatus* ont été prélevés et

acheminés au laboratoire pour évaluer le complexe entomophage associé à l'insecte ravageur. À cet effet, les échantillons ont été rangés dans des cages d'élevage et aussi dans des sacs en jute pour observer les émergences de parasitoïdes ou de prédateurs. Au bout de quatre (4) jours d'incubation, les cages et les sacs ont été observés tous les jours pendant dix jours pour collecter les insectes émergés à l'aide d'un aspirateur à bouche. Les spécimens d'insectes ont été conservés dans de l'alcool 70% et identifiés sous loupe binoculaire en utilisant les clés d'identification développées par Borror *et al.* (1989).

Analyse des données : Les données collectées lors de l'enquête ont été soumises à une analyse statistique descriptive avec le tableur Excel de Microsoft 2016. Les données qualitatives (opinions de producteurs sur la problématique de la cochenille) ont été exprimées en pourcentage tandis que les données quantitatives (âges des producteurs, superficies et nombre d'arbres, production par producteur, pertes de production) ont été exprimées en moyenne.

RÉSULTATS

Caractéristiques des exploitants : Les tableaux 1 et 2 présentent les caractéristiques des exploitants. L'âge moyen des producteurs de papayes enquêtés est de 41 ans. Ces producteurs sont dans la quasi-totalité (93,75%) mariés et chefs de ménage. La taille de ces ménages est en moyenne de huit

personnes. Parmi ces personnes, trois en moyenne interviennent dans les activités de l'exploitation. Le nombre d'années d'expérience des enquêtés dans la production de papayes est en moyenne de 8 ans. Le revenu moyen issu de l'ensemble de leurs activités est de 3.638.333 FCFA (6.064 dollars US).

Tableau 1 : Variables quantitatives relatives aux caractéristiques des exploitants

Variables	Moyenne	Min	Max	Écart-type
Age (année)	41	21	63	11,35
Taille du ménage (nombre)	8	1	20	5,1
Nombre d'actifs	3	1	6	1,5
Expérience dans la production de papayes	8	1	30	6,41
Revenu issu de l'ensemble des activités (Francs CFA)	3.638.333	75.000	8.000.000	2.452.310

Tous les producteurs de papayes enquêtés sont des hommes (100%). La majorité (56,25%) de ces producteurs n'est pas allée à l'école formelle. La quasi-totalité (96,88%) a accès aux services d'appui-conseil des agents du

ministère en charge de l'agriculture. Environ 72% des producteurs de papaye sont affiliés à des organisations paysannes. La production fruitière constitue la principale activité pratiquée par 84,38% des enquêtés.

Tableau2 : Variables qualitatives relatives aux caractéristiques de l'exploitant

Variables	Modalités	Effectif	Pourcentage (%)
Sexe	Homme	32	100,00
	Femme	0	0,00
Contact avec les services d'encadrement	Oui	31	96,88
	Non	1	3,12
Niveau d'instruction	N'avoir pas été à l'école	18	56,25
	Primaire	10	31,25
	Secondaire	3	9,38
	Supérieur	1	3,12
Statut matrimonial	Marié	30	93,75
	Célibataire	2	6,25
Appartenance à une organisation paysanne (OP)	Oui	23	71,88
	Non	9	28,13
Principale activité	Production céréalière	3	9,37
	Production fruitière	27	84,38
	Autres (Commerçant et pépiniériste)	2	6,25

Caractéristiques des exploitations

Accès à la terre : Les producteurs de papaye exploitent des superficies qui varient entre 0,25 et 2 ha avec une moyenne de 0,8 ha (tableau 3). Plus de $\frac{3}{4}$ de ces producteurs (87,5%) sont des propriétaires terriens. Plus de la moitié (53,13%) de ces propriétaires terriens ont acheté ces terres contre 34,38% qui en ont

hérité (tableau 4). Les autres (12,5 %) ont eu recours à la location de la terre pour leur activité de production. Le prix moyen de la location par an a été estimé à 96.250 FCFA (140,42 dollars US). Le nombre d'années d'acquisition des terres est en moyenne de 8,41 ans (tableau 3).

Tableau 3 : Variables quantitatives liées à l'accès à la terre

Variables	Moyenne	Min	Max	Écart-type
Superficie par exploitant	0,8	0,25	2	0,42
Coût moyen de la location de la parcelle	96.250	35.000	200.000	74.540
Nombre d'années d'acquisition des parcelles	8,41	1	30	6,41

Tableau 4 : Variables qualitatives liées à l'accès à la terre

Variables	Modalité	Effectif	Pourcentage (%)
Propriétaire terrien	Oui	28	87,5
	Non	4	12,5
Mode d'acquisition	Location	4	12,5
	Héritage	11	34,38
	Achat	17	53,13

Caractéristiques des plantations de papayers : Au cours de l'enquête, la densité moyenne de papayers déclarée à l'hectare par les producteurs est de 1.899 pieds avec un taux de 81,52%. L'âge moyen de ces arbres est de 2 ans (tableau 5). Plusieurs sources d'approvisionnement en plants de papayers ont été enregistrées. En effet, 47% des producteurs font recours aux pépiniéristes tandis que 34% d'entre eux utilisent leur production

personnelle (figure 2). Les autres producteurs (19%) ont recours aux services de vulgarisation pour disposer de semences de papayer. Les variétés de papaye mises au point par l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) sont méconnues des producteurs. Ces derniers utilisent généralement des semences importées à l'exception de quelques producteurs utilisant des variétés traditionnelles.

Tableau 5 : Variables quantitatives liées aux caractéristiques des plantations de papayers

Variables	Moyenne	Min	Max	Écart-type
Nombre d'arbres plantés à l'hectare	1.899	550	5.000	990
Nombre d'arbres produisant dans la plantation	1.548	150	4.000	925
Age (an) moyen des plantations	2	1	3	0,75

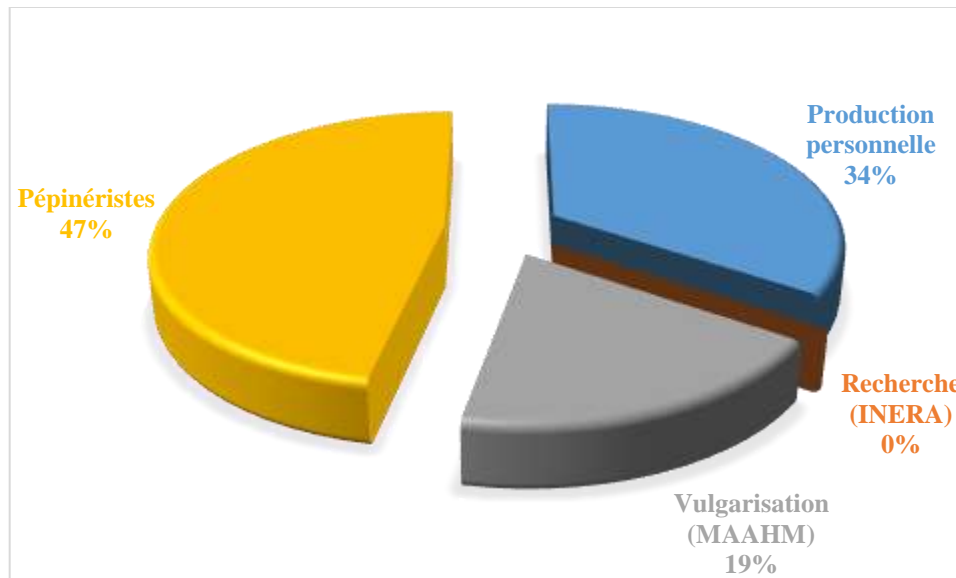


Figure 2 : Sources de provenance des variétés et plants de papayer

Perception des producteurs de papayes sur la cochenille farineuse du papayer et méthodes de lutte contre le ravageur : Tous les producteurs enquêtés (100%) ont une connaissance avérée de la cochenille farineuse du papayer (tableau 6). Le nom local que ces derniers ont donné à l'insecte ravageur en langue locale moaga est « Banpelga » qui signifie « maladie blanche » en français. De l'avis de tous les enquêtés, ce ravageur est plus virulent en campagne sèche. Par ailleurs, plus de la moitié des producteurs (59,38%) pratiquent la culture du papayer en association avec certaines cultures hôtes de la cochenille farineuse par ignorance contre 40,62% qui n'en pratiquent pas. La majorité des producteurs (78,12%) dit avoir connaissance

de méthodes de lutte contre le ravageur. Ces méthodes de lutte connues sont les pesticides chimiques de synthèse et la pulvérisation des organes attaqués avec une solution de détergent ou avec de l'eau. Parmi les producteurs appliquant ces méthodes de lutte, 72% utilisent les produits chimiques de synthèse contre 16% pratiquant la pulvérisation avec une solution de détergent et 12% la pulvérisation avec de l'eau. Dans la plupart des cas (92,31%), ces méthodes de lutte se sont révélées inefficaces. Les producteurs pensent que ces méthodes sont inadaptées. Elles sont aussi inaccessibles à cause de leurs coûts élevés. Cet état de fait a été rapporté par 80,77% de ces producteurs enquêtés.

Tableau 6 : Variables qualitatives de la perception locale des producteurs de papaye vis-à-vis de la cochenille farineuse du papayer

Variables	Modalités	Effectif	Pourcentage (%)
Connaissance de la cochenille farineuse du papayer	Oui	32	100
	Non	0	0
Période de forte attaque de la cochenille farineuse du papayer	Campagne sèche	32	100
Culture du papayer en association avec d'autres plantes hôtes	Oui	19	59,38
	Non	13	40,62
Connaissance de méthodes de lutte contre la cochenille farineuse du papayer	Oui	25	78,12
	Non	7	21,88
Solutions appliquées contre la cochenille farineuse du papayer	Pesticides chimiques de synthèse	18	72
	Détergent	4	16
	Pulvérisation avec de l'eau	3	12
Efficacité des méthodes de lutte	Oui	2	7,69
	Non	24	92,31
Accessibilité des méthodes de lutte	Oui	5	19,23
	Non	21	80,77

Pesticides chimiques utilisés par les producteurs pour lutter contre la cochenille farineuse du papayer : Le tableau 7 présente la liste des pesticides chimiques utilisés par les producteurs de papaye pour lutter contre la cochenille farineuse du papayer. Au total, neuf pesticides chimiques ont été inventoriés. Selon les indications relevées sur les notices, aucun de ces produits ne cible *P. marginatus* sur le papayer ou autre culture hôte. Les matières actives relevées sur les notices sont Emamectine benzoate, Lambda cyalothrine, Acétamipride, Deltaméthrine, Cyperméthrine, Chlorepyriphos, Chlorepyriphos-ethyl,

Pyrethroid, Kaolin, Perfune et Amitraz. Parmi les neuf produits inventoriés, seulement trois sont homologués par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP). Il s'agit du CAIMAN B19 (Emamectine benzoate), K-OPTIMAL (Lambda cyalothrine + acétamipride) et EMACOT 050WG (Emamectine benzoate) autorisés pour lutter contre les mouches blanches, les pucerons, les chenilles carpophages et phyllophages sur le cotonnier. Le produit dont la matière active est Amitraz est destiné à lutter contre les tiques et les poux des animaux.

Tableau 7 : Liste des pesticides inventoriés au cours de l'enquête

Nom commercial	Matière active	Classe OMS	Concentration	Formulation	Ravageurs cibles	Cultures indiquées	Homologation CSP
CAIMAN B19	Emamectine benzoate	Ib	19,2 g/l	EC	Mouches blanches, pucerons, chenilles	Cotonnier	Oui
K-OPTIMAL	Lambda cyalothrine + Acétamipride	II, II	15 g/l + 20 g/l	EC	Insectes ravageurs	Chou et cotonnier	Oui
EMACOT 050WG	Emamectine benzoate	Ib	50 g/kg	WG	Chenilles carpophages et phyllophages	Cotonnier	Oui
FURADAN	Deltametrine	II	-	WP	Ravageur	-	Non
LARACARE	Lamda cyalothrine	II	2,5 %	EC	Chenilles	Cultures maraichères, fruitières	Non
DUEL CP 186EC	Cyperméthrine + Chlorepyriphos	II, II	36 g/l + 150 g/l	EC	Ravageurs	Cotonnier	Non
DUEL GP	Acétamipride + Chlorepyriphos-ethyl	II, II	186 g/l	EC	Ravageurs	Cotonnier	Non
BACHIROU	Pyrethroid + Kaolin + Perfune	II	Non mentionné	WP	Insecticide	Non mentionné	Non (Importé du Ghana)
Tic-NET	Amitraz	II	12,5%	EC	Insecticide	Les tiques, poux des animaux	Non

Symptômes, dégâts et pertes causés par *Paracoccus marginatus* sur le papayer : Les dégâts causés par *P. marginatus* sur le papayer sont de nature diverse (figure 3). Tous les producteurs enquêtés (100%) ont reconnu l'aspect blanchâtre et farineux comme le principal symptôme des attaques de l'insecte ravageur sur les feuilles et les fruits du papayer (figure 4A). Le noircissement des feuilles et des fruits (figure 4B) a été aussi rapporté

comme symptôme par 21,25% des producteurs. Quant aux dégâts causés par le ravageur, 84,38% et 15,62% des producteurs enquêtés ont rapporté respectivement la mort des jeunes plants et la réduction de la taille des fruits comme dégâts sur le papayer. Selon les témoignages recueillis auprès des producteurs enquêtés, *P. marginatus* attaque toutes les parties du papayer à savoir les fruits, les feuilles, les fleurs et le tronc (figure5).

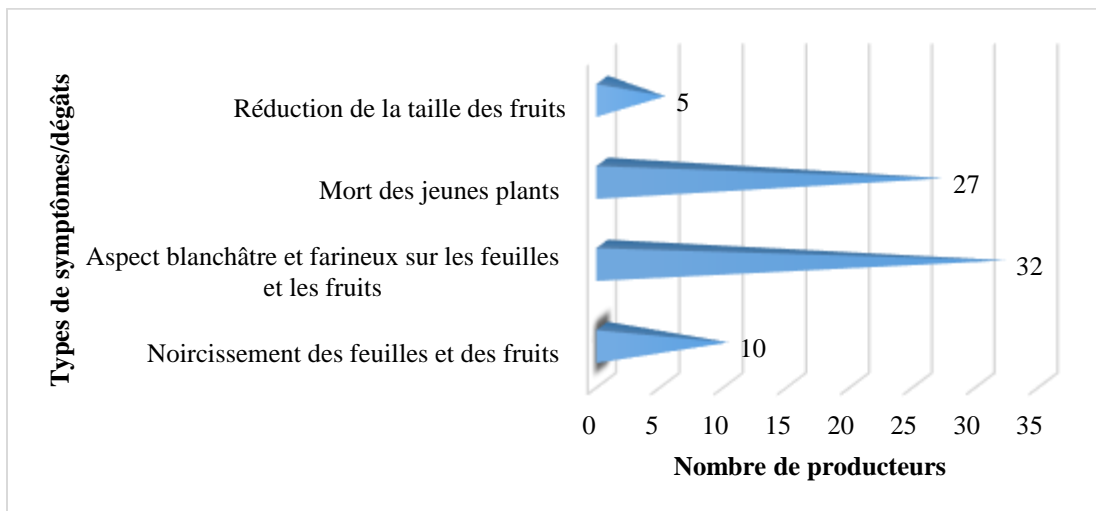


Figure 3 : Types de symptômes et dégâts de *Paracoccus marginatus* rapportés par les producteurs de papaye

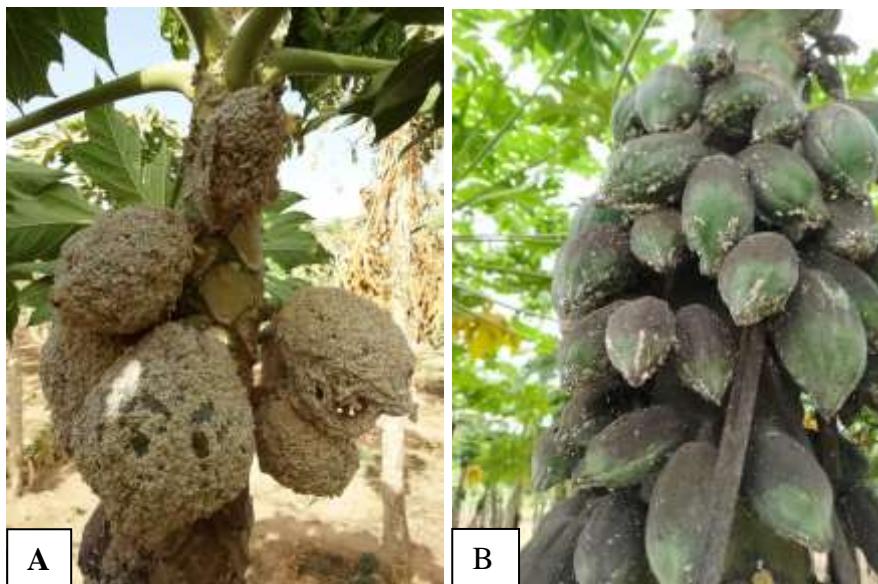


Figure 4 : Symptômes caractéristiques des attaques de *Paracoccus marginatus* sur le papayer
A : Papayes entièrement couvertes par des colonies de *Paracoccus marginatus*
B : Noircissement des papayes dû au développement de la fumagine

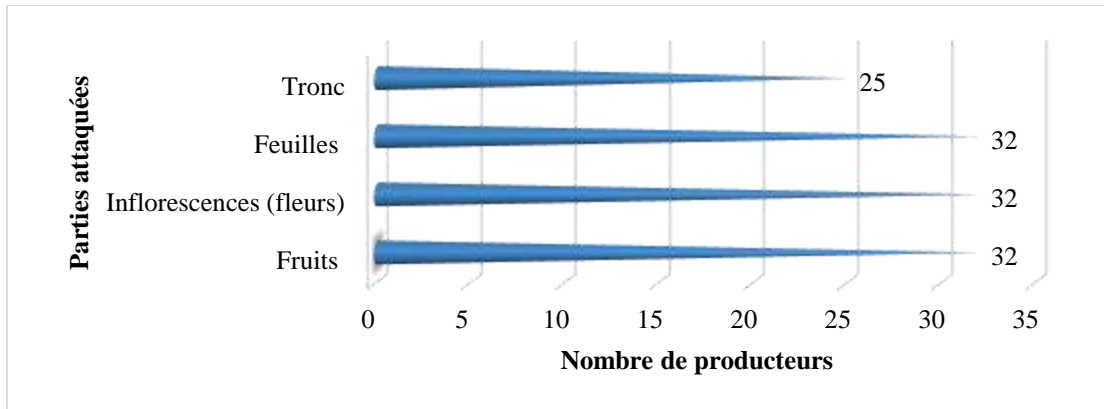


Figure 5 : Parties attaquées du papayer par *Paracoccus marginatus* rapportées par les producteurs de papaye

La production moyenne de papaye à l’hectare a été estimée à 15.800 Kg (tableau 8). Des informations recueillies auprès de l’ensemble des producteurs enquêtés, *P. marginatus* cause d’énormes pertes de production à travers la baisse de rendements et la baisse de la valeur monétaire des fruits. Selon les producteurs

enquêtés, les pertes de production varient entre 23 et 84% de la production totale à l’échelle d’un hectare avec une moyenne de 46%. L’équivalent de la perte de production moyenne est de l’ordre de 7.268 kg soit une valeur monétaire de 1.017.520 FCFA (1.696 dollars US).

Tableau 8 : Pertes de production occasionnées par *Paracoccus marginatus* sur le papayer

Variables	Moyenne	Min	Max
Production estimée de la papaye (kg)	15.800	6.000	65.000
Perte estimée de la production (%)	46	23	84
Perte estimée en revenu (FCFA)	1.017.520	193.200	7.644.000

Cultures hôtes de la cochenille farineuse du papayer : En plus du papayer, sept autres espèces végétales cultivées ont été rapportées comme plantes hôtes de *P. marginatus* par les producteurs de papayes. Il s’agit de l’arachide (*Arachis hypogaea* L.), de l’aubergine africaine (*Solanum macrocarpon* L.), du gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), de l’oseille (*Hibiscus sabdariffa* L.),

du piment/poivron (*Capsicum annuum* L.) et de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Ces plantes hôtes sont réparties dans les familles des Fabaceae, Malvaceae et Solanaceae. L’aubergine a été la plante hôte la plus citée (53,12%) par les producteurs. Les autres plantes hôtes ont été rapportées par 15,62 à 28,12% des producteurs enquêtés (figure 6).

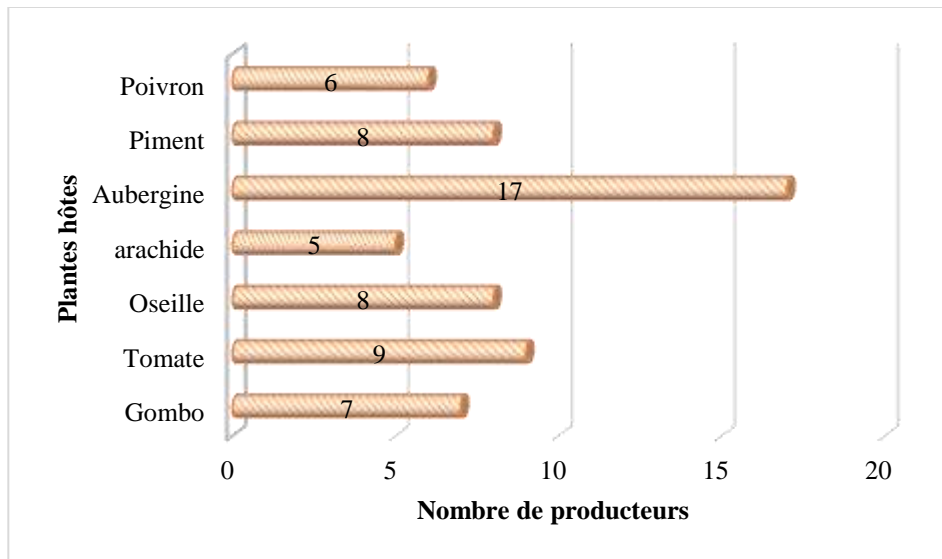


Figure 6 : Espèces végétales attaquées par la cochenille farineuse du papayer

Complexe entomophage associé à la cochenille farineuse du papayer :
L'incubation au laboratoire des échantillons de feuilles et de fruits infestés par *P. marginatus* a permis d'observer les émergences d'une coccinelle identifiée comme *Exochomus*

troberti (figure 7). Cette coccinelle appartient à l'ordre des Coleoptera et à la famille des Coccinellidae. Elle a été retrouvée sur tous les sites prospectés. Aucun autre insecte n'a émergé des échantillons incubés.

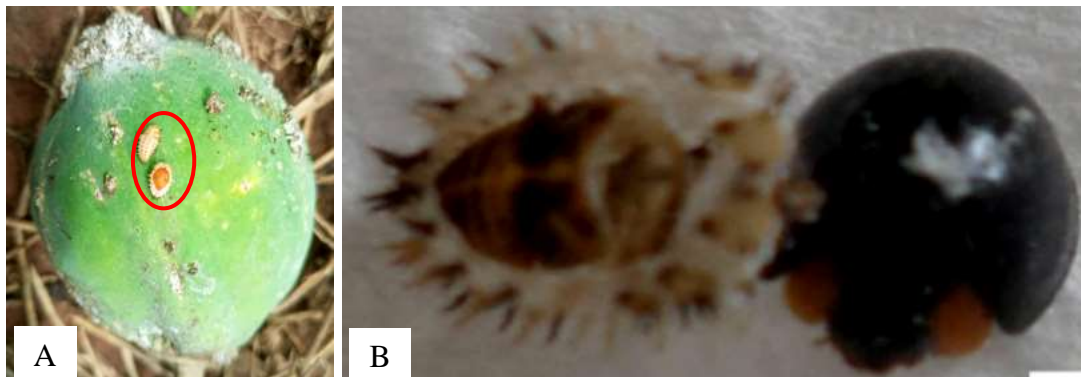


Figure 7 : Quelques stades de développement de *Exochomus troberti*
A : Larve et pupa de *Exochomus troberti* sur une papaye infestée par *Paracoccus marginatus*
B : Adulte de *Exochomus troberti* émergé de son cocon

DISCUSSION

Les résultats de l'étude conduite dans les villages de Bakata, Lou et Nougou ont montré que tous les producteurs de papaye enquêtés sont des hommes avec un âge moyen de 41 ans. Les femmes sont impliquées dans les travaux d'entretien de la plantation, les opérations de récolte et la commercialisation des fruits. De

façon générale, la pratique de l'arboriculture au Burkina Faso est quasiment dominée par les hommes. Une étude conduite par Parrot *et al.* (2017) sur la chaîne de valeur mangue au Burkina Faso a montré que les femmes n'ont que des droits d'usage sur des parcelles de terre ce qui implique qu'elles n'ont pas le droit de

planter des arbres. Celles qui possèdent des vergers sont des cas exceptionnels. En Tanzanie, une étude similaire a rapporté une proportion d'hommes de 79,3% pratiquant la culture du papayer avec une moyenne d'âge comprise entre 44 et 46 ans selon les localités (Mwanauta *et al.*, 2022). Les superficies des vergers de papayers ont varié de 0,25 à 2 ha avec une moyenne de 0,8 ha soit moins d'un hectare par exploitation. L'insuffisance des ressources en eau associée à la forte demande en terre irrigables sont de réelles contraintes qui peuvent expliquer l'exploitation des petites superficies pour la production de papayes dans ces villages. Le papayer est une culture exigeante en matière d'eau avec un besoin hebdomadaire de 25 litres/pied (Montin *et al.*, 2018). En plus de la culture maraîchère pratiquée par les mêmes producteurs, ce besoin devient plus important ce qui leurs contraint à exploiter de petites superficies. La pression foncière est d'autant plus réelle car plus de la moitié (53,13%) des producteurs ont acheté leurs terrains contre 34,38% ayant hérités, tandis que 12,5 % font recours à la location. De façon générale, les pratiques paysannes appliquées dans la production de papayes favorisent l'installation et la dissémination de *P. marginatus*. Près de la moitié des producteurs s'approvisionnent en plants de papayers auprès des pépiniéristes qui ne disposent d'aucun moyen de lutte efficace contre le ravageur en cas d'infestations. Cette pratique même s'elle semble être la solution la moins pénible pour les producteurs contribue à la propagation du ravageur car les jeunes plants infestés demeurent des réservoirs potentiels. À cela s'ajoute la densité de certaines plantations qui est largement au-dessus de la densité recommandée (2500 plants/ha). Cette densité a été de 2 fois plus élevée chez certains producteurs ; ce qui est considéré comme l'un des facteurs favorisant la propagation rapide du ravageur mais également affecterait le rendement à l'hectare. L'adoption de certaines pratiques non recommandées pourrait être liée

au faible niveau (65,25%) d'alphabétisation des producteurs. Il y a aussi le non rapprochement des services techniques d'encadrement pour renforcer les capacités des producteurs dans ce domaine. Cet état de fait a d'ailleurs été martelé lors de l'enquête par les producteurs comme un point à corriger. L'âge moyen des plantations est de deux ans avec une production moyenne estimée à 15,8 T/ha pendant cette période. Ce chiffre est inférieur au rendement potentiel du papayer qui varie de 60 à 80 tonnes/ha sur 22 mois (Montin *et al.*, 2018). Ce rendement pourrait être amélioré en utilisant les variétés hybrides de papayers mises au point par l'INERA, avec une bonne maîtrise des pratiques culturales et des moyens de lutte contre les bio-agresseurs. Il ressort également de l'enquête que tous les producteurs enquêtés connaissent la cochenille farineuse du papayer à travers ses symptômes sur les différentes parties (inflorescences, fruits, feuilles) de la plante. Il s'agit notamment de l'aspect blanchâtre des colonies et du dépôt de fumagine sur les feuilles et les fruits. Le ravageur est communément appelé « Banpelga » en langue nationale moaga qui signifie « maladie blanche » en français. Les producteurs de papayes estiment que les infestations de la cochenille farineuse du papayer sont plus sévères en saison sèche qu'en saison des pluies. Ces résultats corroborent ceux de Cham *et al.* (2011) et Kondow *et al.* (2020) qui ont observé respectivement au Ghana et au Togo des densités significativement plus élevées de *P. marginatus* pendant la saison sèche que pendant la saison des pluies sur les fruits et les feuilles du papayer. Plus de la moitié (59,38%) des producteurs pratiquent la culture du papayer en association avec le poivron, le piment, l'arachide, l'oseille, l'aubergine, la tomate et le gombo. Ces espèces végétales sont aussi attaquées par *P. marginatus* selon les producteurs de papaye. Certaines de ces plantes ont été rapportées par des études similaires conduites au Kenya (Kansiime *et al.*,

2020 ; Macharia *et al.*, 2017) et en Tanzanie (Mwanauta *et al.*, 2022). La cochenille farineuse du papayer est un insecte ravageur polyphage qui infeste plus de 200 espèces végétales réparties dans 58 familles (<http://scalenet.info/catalogue/Paracoccus%20marginatus/>), y compris celles inventoriées au cours de notre étude. Dans la zone sud-soudanienne du Burkina Faso, Yaméogo (2018) a recensé 23 espèces végétales infestées par *P. marginatus*. Ces plantes sont réparties dans 11 familles essentiellement composées d'espèces sauvages. En associant ces spéculations au papayer, les producteurs contribuent involontairement à la propagation du ravageur. Il y a donc une nécessité de les sensibiliser sur les cultures appropriées à associer au papayer. Selon les producteurs enquêtés, les dégâts de *P. marginatus* s'observent sur toutes les parties de la plante à savoir le tronc, les feuilles, les fleurs et les fruits. Les fortes infestations entraînent la mort de la plante entière lorsque aucune mesure de lutte n'est entreprise. Cet état de fait a été rapporté par Khan & Hossain (2021) et Larayetan *et al.* (2021). Les pertes de production dues à *P. marginatus* ont été estimées en moyenne à 46% (23-84%) à l'hectare, correspondant à une valeur économique de 1.017.520 FCFA (1696 dollars US). Au Kenya, Kansime *et al.* (2020) ont rapporté des pertes de production moyennes de 48,90% à 68,06% selon les zones. La valeur économique de ces pertes varie de 1010,62 dollars à 5689,08 dollars US. Dès son apparition au Ghana, 85% des exploitations de papayes ont été dévastées par *P. marginatus*, entraînant des pertes de rendement moyennes de 65% et réduisant les superficies emblavées de 2500 ha à 380 ha (Goergen *et al.*, 2011). La lutte chimique est la principale méthode de lutte utilisée par les producteurs contre *P. marginatus* dans les vergers de papayers. Malheureusement cette méthode de lutte s'est révélée inefficace probablement à cause de la non-maîtrise des doses recommandées et des

fréquences d'application mais aussi à l'inadaptation des produits car la plupart d'entre eux sont destinés à lutter contre les insectes ravageurs (mouches blanches, chenilles phyllophages et carpophages) en production cotonnière. Le cas le plus étonnant est l'utilisation des produits de lutte contre les tiques et les poux des animaux. En outre, les infestations sévères peuvent limiter l'efficacité des traitements chimiques car à ce stade les colonies de *P. marginatus* sont recouvertes d'une cire cotonneuse constituant une barrière physique. Les infestations peuvent donc persister même après plusieurs traitements insecticides. Le faible niveau d'instruction des producteurs de papaye pourrait aussi être un frein pour une gestion adéquate du ravageur ; ce qui nécessite des actions de renforcement des capacités des acteurs. L'inexistence sur le marché de produits chimiques de lutte adaptés contre le ravageur interpelle les acteurs à trouver d'autres formulations pour prévenir les risques d'intoxication humaine et environnementale. Leur répercussion sur l'environnement est perceptible sur la biodiversité. En effet, aucun parasitoïde n'a été observé des échantillons de feuilles et de fruits de papayers infestés par *P. marginatus*. En revanche, Yaméogo (2018) a inventorié dans la zone sud-soudanienne trois espèces de parasitoïdes primaires (*Pseudleptomastix sp.*, *Acerophagus papayae* et *Trichogramma sp.*) et trois espèces de parasitoïdes secondaires (*Chartocerus hyalipennis* Hayat, *Marietta leopardina* Motschulsky et *Pachineuron sp.*) tous inféodés à la cochenille farineuse du papayer. Seule la coccinelle *Exochomus troberti* a émergé des échantillons incubés au laboratoire. Cette coccinelle est un prédateur généraliste de plusieurs espèces de cochenilles. En effet, il a été inventorié comme prédateur de la cochenille farineuse du manguier au Burkina Faso (Nébié, 2017). Au Sud-est du Nigéria, *E. troberti* a été recensé comme le prédateur dominant de la cochenille farineuse du manioc *Phenacoccus manihoti* Mat-Ferr.

En conditions de non-choix, les larves de stades 4, 3 et 2 de *E. troberti* exercent chacune un taux de prédation journalier de 28,3%, 15,6% et 8% respectivement sur les larves de stade 2 de *P. manihoti* (Umeh, 1990). En Côte-d'Ivoire, Touré *et al.* (2020) ont inventorié dans les vergers de papayers six espèces de coccinelles prédatrices des acariens dont *Exochomus sp.* dans plusieurs zones du pays. La présence de *E. troberti* sur les sites prospectés dans le cadre de notre étude serait

liée à sa capacité de survie à certaines pratiques agricoles qui ne favorisent pas l'action des ennemis naturels. Contrairement aux parasitoïdes, ce prédateur a la capacité de se camoufler dans les colonies du ravageur et peut donc être à l'abri des traitements insecticides. Il pourrait être un excellent candidat à promouvoir pour la lutte biologique contre la cochenille farineuse du papayer au Burkina Faso.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

La présente étude a permis de comprendre le mode de culture du papayer et d'analyser la perception des producteurs sur la cochenille farineuse du papayer. La culture du papayer est essentiellement pratiquée par des hommes sur de petites superficies. Tous les producteurs ont une bonne connaissance de la cochenille farineuse du papayer qui demeure la contrainte biotique majeure de production de la papaye dans leurs zones respectives. Cet insecte ravageur occasionne des pertes de production estimées en moyenne à 46% (23-84%) à l'hectare, correspondant à une valeur économique de 1.017.520 FCFA (1696 dollars USD). Pour y faire face, les producteurs utilisent une diversité de produits chimiques

dont la majorité est destinée à la production cotonnière. Cette méthode de lutte en plus d'être inefficace affecte négativement le complexe entomophage associé à la cochenille farineuse du papayer. Les résultats de cette étude interpellent tous les acteurs de la chaîne de valeur papaye à entreprendre dans l'immédiat des actions de lutte coordonnées pour sauvegarder la culture du papayer en particulier et celle des légumes en général au Burkina Faso. La lutte biologique par l'utilisation des parasitoïdes/prédateurs, associée aux bonnes pratiques culturales pourrait être une solution durable à implémenter.

Remerciements : Les auteurs remercient le projet 002331-USAID pour la prise en charge des frais de publication de cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Assanvo BJ, Niamké MA, Bahi PLE, Coxam V, Kati-Coulibaly S, Koffi KM, 2022. Paramètres physicochimiques et composition nutritive de la pulpe de 4 variétés de papaye (*Carica papaya*) vendues sur le marché d'Abidjan (Côte-d'Ivoire). *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences* 15 (6) : 247-265.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Norman FJ, 1989. *An introduction to the study of insects* (6th Edn.). Saunders College Publishing, Philadelphia, 875 p.
- Cham D, Obeng-ofori D, Owusu OE, 2011. Population dynamics and within plant distribution of the invasive mealybug species, *Paracoccus marginatus* in the Eastern region of Ghana. *Trends Entomology* 7: 45-54.
- Goergen G, Tamo M, Kyofa-Boamah ME, Bokonon-Ganta AH, Neuenschwander P, 2011. Papaya Mealybug: a new invading pest in West Africa.

- Biocontrol News and Information 32 (2): 9-10.
- Goergen G, Ajuonu O, Kyofa-Boamah M, Umeh V, Bokonon-Ganta A, Tamo M, Neuenschwander P, 2014. Classical biological control of papaya mealybug in West Africa. *Biocontrol News and Information* 35 (1): 5-6.
- Kambou S, Kam K, Ilboudo M, Kientega D, Sanon A, Ilboudo Z, 2023. Inventory and biodiversity of the entomofauna associated with shea fruits (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn), an important non-timber forest product in the Ziro province of Burkina Faso. *Advances in Entomology* 11: 18-37.
- Kansiime MK, Rwomushana I, Mugambi I, Makale F, Lamontagne-Godwin J, Chacha D, Kibwage P, Oluyali J, Day R, 2020. Crop losses and economic impact associated with papaya mealybug (*Paracoccus marginatus*) infestation in Kenya. *International Journal of Pest Management*, 69 (2): 150-163.
- Khan M. and Hossain M, 2021. Incidence, abundance and damage of Papaya Mealybug in Southern part of Bangladesh and its management. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh Science* 47 (2): 109-120.
- Kondow M, Nyamador SW, Kounouchi K, Bassimbako H, Gogovor G, Amevoin K, Glitho EIA, 2020. Population fluctuations of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in urban and peri-urban areas of Lomé (Togo). *Journal of entomology and zoology studies* 8 (4): 475-480.
- Larayetan AA, Adedire CO, Umeh VC, Goergen G, 2021. Seasonal abundance of *Paracoccus marginatus* (Williams and Granara de Willink) (Hemiptera: Pseudococcidae) and damage to papaya seedlings in three agroecological zones in Southwestern Nigeria. *Nigerian Journal of Entomology* 37: 54-71.
- Macharia I, Kimani E, Koome F, Kosiom T, Heya H, Otipa M, Oronje M, 2017. First report and distribution of the Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus*, in Kenya. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 33: 142-150.
- Montin A, Lègba CE, Aglinglo AL, Francisco AR, Fassinou Hotègni VN, Achigan-Dako GE, 2018. Fiche technique synthétique pour la production de la Papaye (*Carica papaya* L.). Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin, 5p.
- Muniappan R, Shepard BM, Watson GW, Carner GR, Sartiami D, Rauf A, Hammig MD, 2008. First report of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), in Indonesia and India. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 25 (1): 37-40.
- Mwanauta R, Ndakidemi P, Venkataramana P, 2022. Characterization of farmer's knowledge and management practices of Papaya Mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Tanzania. *Saudi Journal of Biological Sciences* 29 (5) : 3539-3545.
- Nébié K., 2017. *Écologie de la cochenille farineuse du manguier *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera : Pseudococcidae) et recherche de moyens de lutte biologique contre cet insecte ravageur à l'Ouest du Burkina Faso.* Thèse de Doctorat, Univ. Polytechnique de Bobo, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 183 pages + annexes.
- Nisha R. and Kennedy J, 2014. Host crops influence on Papaya Mealybug *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink. *Trends in Biosciences* 7 (12) : 1346-1349.

- Parrot, L., Klaver, D., Biard, Y., Kabré, K., Vannière, H. 2017. Analyse de la chaîne de Mangue au Burkina Faso. Rapport pour l'Union Européenne, DG-DEVCO. Value Chain Analysis for Development Project (VCA4D CTR 2016/375-804), 181p + annexes.
- MAH (Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique), 2011. Rapport d'analyse du module arboriculture phase 2: RGA 2008. Bureau Central du Recensement Général de l'Agriculture (ed.). Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, Ouagadougou, Burkina Faso, 252 p + annexes.
- Toure M, Koffi E, Kwadjo E, Doumbia M, Kreiter S, Kra K, 2020. Diversité des coccinelles (Coléoptères : Coccinellidae) prédatrices dans les vergers de papayer (*Carica papaya* L.) en Côte d'Ivoire. *Afrique Science Revue Internationale des Sciences et Technologie* 16 (1) : 271-278.
- Umeh E-DN, 1990. *Exochomus troberti* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae): A predator of cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* Ferr (Homoptera:Pseudococcidae) in southeastern Nigeria. *International Journal of Tropical Insect Science* 11 (2) : 189-195.
- Yaméogo SI, 2018. Inventaire des plantes hôtes de *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) et de ses ennemis naturels en zone sud-soudanienne du Burkina Faso : évaluation de ses dégâts sur les plantes hôtes. Mémoire de Master Protection et Amélioration des Plantes, Univ. Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso, 71 pages + annexes.