

**CONTRAINTES A L'ADOPTION DE LA METHODE DE L'HYGIENE
SANITAIRE DES VERGERS POUR LA LUTTE CONTRE LES MOUCHES
NUISIBLES AUX FRUITS (*Diptera, Tephritidae*) PAR LES PRODUCTEURS
DE MANGUES ET D'AGRUMES AU BENIN**

**CONSTRAINTS TO THE ADOPTION OF ORCHARD SANITATION METHOD
FOR SUPPRESSION OF TEPHRITIDS FRUIT FLY PESTS (*Diptera,
Tephritidae*) BY MANGOES AND CITRUS PRODUCERS IN BENIN**

E. O. de SOUZA^{1,3}, F. M. ANATO^{1,2}, A. H. BOKONON-GANTA^{1,2} et E. B. BOKONON-GANTA⁴

¹Laboratoire de Diagnostic et de Soutien à la Protection des Végétaux, Direction de la Production Végétale (DPV), BP 58, Oganla, Porto-Novo, Bénin. Email : esperantos1@hotmail.fr

²Département de Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin. Email : anatoflorence@yahoo.fr

³Département de Zoologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin. Emails : aimehbg@yahoo.com / aimehbg@gmail.com

⁴Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Parakou, BP 123 Parakou, Bénin. Email : bbkanta@yahoo.com

RÉSUMÉ

Les données relatives à la connaissance des mouches des fruits par les producteurs de mangues et d'agrumes, leur gestion par différentes méthodes et particulièrement par la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers ont été collectées grâce à une enquête auprès de 120 producteurs de mangues et d'agrumes à travers les communes de Parakou, N'dali, Klouékanmey et Lalo au Bénin. La production de mangues et d'agrumes est une activité principalement menée par les hommes qui représentent 93,3% et 81,66% des producteurs de mangues et d'agrumes enquêtés. 96,66% et 6,66% des producteurs de mangues et d'agrumes respectivement connaissent les mouches des fruits et une infime partie des enquêtés (6,66%) a connaissance de la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers. Seuls 1,66 % des enquêtés appliquent cette méthode. Les surcoûts financiers de production (40,83%), le caractère laborieux de sa mise en application (35%), et le manque de personnels (32,5%) sont les principales contraintes à la non adoption de cette méthode par les producteurs enquêtés. Une intensification des séances d'information et de la formation des producteurs s'impose pour une meilleure connaissance de cette méthode ainsi que l'augmentation de son taux d'adoption par ces derniers.

Mots-clés : Bénin, hygiène sanitaire des vergers, mouches de fruits, producteurs de mangues et d'agrumes.

ABSTRACT

Data on knowledge of fruit flies, their management by different methods particularly orchard sanitation method were collected through a survey of 120 mango and Citrus producers in districts of Parakou, N'dali, Klouékanmey and Lalo in Benin. Mango and Citrus production is mainly men activity as they rate respectively 93.33% and 81.66% of producers. 96.66 and 6.66 % of mangoes and Citrus producers respectively are aware of fruit flies and few respondents know the method of orchard sanitation. Only 1.66% of them apply this method. The main constraints hindering the adoption of this method by producers were: the additional financial production cost, the laborious nature of its implementation and the lack of personnel reported by 40.83%, 35%, 32.5% of interviewed producers. An intensification of sensitization and training sessions for producers on this method remains important to increase the adoption rate.

Key words: Benin, Fruit flies, orchards sanitation, producers of mangoes and citrus.

INTRODUCTION

La famille des mouches des fruits (Diptera, Tephritidae) est composée de 4257 espèces dont 1400 environ se développent aux dépens des fruits (White et Elson-Harris, 1992). Aujourd'hui, ces mouches sont reconnues à travers le monde comme des ravageurs de grande importance économique (Sookar et al., 2006) car elles sont à l'origine aussi bien de dégâts que de pertes directes et indirectes pour les producteurs (Ekesi et Billah, 2006).

Au Bénin, plusieurs espèces appartenant aux genres *Ceratitis* et *Bactrocera* sont nuisibles dans les vergers de mangues, d'agrumes et d'autres fruits comestibles (Vayssières et al., 2009). Elles peuvent être divisées en deux grandes catégories que sont les mouches des fruits indigènes et les mouches des fruits exotiques. *Ceratitis cosyra* (Walker) par exemple est une mouche indigène qui était jusqu'en 2003 reconnue comme la mouche la plus nuisible dans les vergers de manguiers en Afrique (Lux et al., 2003). L'espèce exotique *Bactrocera dorsalis* (Hendel) qui jusqu'à Septembre 2014 (Schutze et al., 2014) était nommée *Bactrocera invadens* (Drew, Tsuruta et White, 2005) est une espèce invasive très dangereuse. Identifiée pour la première fois en 2004 au Bénin, elle est devenue particulièrement abondante dans les vergers de manguiers (Goergen et al., 2011). *B. dorsalis* et *C. cosyra* sont les deux espèces les plus nuisibles dans les vergers de manguiers (Vayssières et al., 2009). Toutefois, plusieurs autres espèces infligent aussi d'importantes pertes aux producteurs de fruits et légumes (Vayssières et al., 2015). La lutte contre les mouches des fruits met en œuvre diverses méthodes au nombre desquelles :

(1) la lutte chimique conventionnelle, une méthode de lutte « classique » qui consiste en l'utilisation d'insecticides destinés à tuer les mouches adultes. Les œufs insérés dans le fruit, ainsi que les différents stades larvaires qui se développent à l'intérieur des fruits ne peuvent être atteints par les insecticides courants, résultant de ce fait en une lutte chimique peu efficace et pas durable. D'autres raisons telles que les risques d'intoxication des producteurs et des consommateurs, ainsi que les faibles limites maximales de résidus de pesticides sur les fruits exigés dans le commerce international sont entre autres les freins à l'utilisation de la méthode de lutte chimique (Ouedraogo, 2011).

(2) la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers, cible les fruits attaqués par les mouches téphritides

et tombés prématurément qui constituent des sources de ré infestation des vergers. Cette méthode consiste à ramasser au moins trois fois par semaine ces fruits, et à maintenir le verger et ses alentours immédiats en état de propreté. Les fruits ramassés peuvent être enfouis dans le sol, attachés dans des sacs plastiques noirs et exposés au soleil pendant au moins 48 heures ou entreposés dans des augmentoria en fonction de la présence ou non des parasitoïdes dans le milieu. Ce faisant, tous les stades pré-imaginaux des mouches sont détruits, coupant ainsi le cycle de développement des mouches et réduisant sensiblement les infestations dans le verger.

Cette méthode de lutte apparaît comme une méthode idéale de lutte contre ces mouches et de protection par excellence des vergers contre les infestations ultérieures puisqu'elle est facilement accessible au producteur par rapport à toutes les autres méthodes. Elle ne nécessite pas l'achat et l'utilisation d'un produit quel qu'il soit et de ce fait est sans aucune conséquence sur l'environnement. Mais, le constat fait au cours des campagnes de sensibilisation est la réticence des producteurs face à cette méthode de l'hygiène sanitaire des vergers, Bokonon-Ganta (communication personnelle). Les raisons qui sous-tendent cette réticence sont encore mal connues à ce jour. La présente étude a pour objectif de mettre en évidence les contraintes à l'origine de la non adoption de cette méthode par les producteurs de mangues et d'agrumes dans les principales zones de production de chacun des fruits au Bénin.

MATERIEL ET METHODES

Milieux d'études

Le Bénin compte huit zones agro écologiques (PANA, 2008). La présente étude a été conduite à travers quatre de ces zones sur la base des communes de prédilection de production des fruits ciblés que sont la mangue et les agrumes. Il s'agit de la zone des terres de barres, de la zone des dépressions, de la zone cotonnière du centre Bénin puis de la zone vivrière du sud Borgou.

La zone des terres de barre, est caractérisée par un climat soudano-guinéen ou subéquatorial avec deux saisons des pluies alternées avec deux saisons sèches puis une température moyenne entre 25,3 et 29,7°Celsius. Certaines communes y sont spécialisées dans la production de différents fruits tels que l'ananas, la papaye, les agrumes, etc.

La zone des dépressions est aussi soumise au climat subéquatorial avec la succession de quatre saisons dont deux sèches et deux humides. La température moyenne varie entre 27 et 31 ° Celsius. Les principales cultures sont les céréales, les produits maraîchers mais aussi les fruits tels que la banane et les agrumes principalement.

La zone cotonnière du centre est une vaste zone couvrant douze communes appartenant à six départements du Centre et du Centre nord du pays. C'est une zone de transition soumise à deux types de climats que sont le climat soudano-guinéen avec ses 4 saisons et l'autre de type soudano-sahélien. C'est une zone de production vivrière. Certaines de ses communes sont cependant spécialisées aussi dans la production de fruits tels que la mangue et l'anacarde.

Quant à la zone vivrière du sud Borgou, elle couvre sept communes avec un climat de type soudanien marqué par une saison sèche et une saison pluvieuse allant de Mai à Septembre. Les communes de la partie méridionale de cette zone sont productrices de mangues.

Choix des communes

Les communes d'études ont été sélectionnées sur la base de la prédominance de la culture de la mangue et des agrumes dans les différentes zones agro-écologiques de notre étude (Figure 1). Ce sont : N'dali, Parakou, Klouékanmey et Lalo (Tableau 1). Parakou et N'dali sont productrices de mangues alors que Klouékanmey et Lalo productrices d'agrumes.

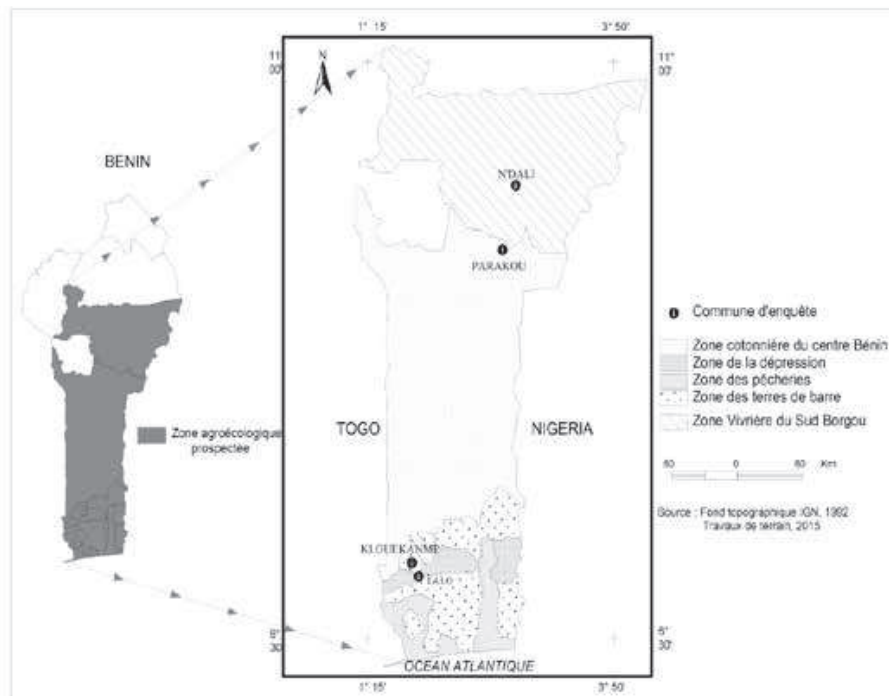


Figure 1 : Carte de présentation des communes d'enquête

Map of districts involved in the survey

Tableau 1 : Caractéristiques des communes enquêtées*Characteristics of surveyed districts*

Localités	Coordonnées géographiques	Zone Agro écologique d'appartenance
N'dali	Latitude Nord : 09°51'09"	Zone Agro-écologique vivrière du Sud Borgou
	Longitude EST : 2°43'05"	
	Altitude moyenne : 395 m	
Parakou	Latitude Nord : 09°20'13"	Zone Agro écologique cotonnière du centre
	Longitude EST : 02°37'49"	
	Altitude moyenne : 369 m	
Klouékanmey	Latitude Nord : 6°58'49"	Zone Agro écologique des terres de barre
	Longitude EST : 1°50'32"	
	Altitude moyenne : 174 m	
Lalo	Latitude Nord : 06°55'26"	Zone Agro écologique des dépressions
	Longitude EST : 01°53'11"	
	Altitude moyenne : 98m	

Choix des producteurs

Les producteurs enquêtés ont été retenus de façon aléatoire dans chacune des communes enquêtées à partir d'une liste de producteurs de fruits obtenue au niveau du comité national de lutte contre les mouches des fruits du Bénin. Les producteurs enquêtés sont propriétaires ou employés à temps plein de l'exploitation agricole. Ils ont été sélectionnés sur les critères suivants : l'accès facile à leur exploitation agricole en toutes saisons, la disponibilité à accueillir une démonstration de la méthode en cas de sollicitation en vue de l'adopter et la disposition à la diffuser auprès de leurs pairs.

Sur cette base, dans chacune des communes, 30 producteurs ont été enquêtés soit un total de 120 individus.

Collecte et analyse des données.

Les données ont été collectées à l'aide d'un guide d'entretien structuré (questionnaire). En prélude à l'enquête sur le terrain, une étude exploratoire réalisée du 04 au 06 Avril 2014 a permis de tester le questionnaire. L'exploration a été conduite auprès de dix producteurs au total dans les localités de Komi-guéa (N'dali) à raison de six producteurs et Sokounon (Parakou) à raison de quatre producteurs. La collecte des données proprement dite s'est effectuée par des entretiens individuels au cours des mois de Mai à Juillet 2014 dans les communes de N'dali et Parakou puis de

Juillet à Septembre 2014 pour les communes de Klouékanmey et Lalo.

Les périodes de déroulement des enquêtes ont été choisies en prenant en compte la survenue des campagnes de chacun des fruits. Dans les communes de Parakou et N'dali, la période allant de Avril à Juillet est celle de la commercialisation des mangues alors que dans les communes de Klouékanmey et Lalo la disponibilité et la commercialisation des agrumes s'étale sur la période allant de Juillet à Janvier.

L'enquête a donc permis d'interviewer au total 120 producteurs au cours des campagnes de 2014. Un masque de saisie des données a été confectionné dans le tableur Excel 2007. A partir de ce masque, les données saisies ont été exploitées. Celles relatives aux caractéristiques socio-économiques des producteurs importées dans Minitab 14 pour la statistique descriptive. Les tests de comparaison des proportions sur les raisons de la réticence des producteurs par rapport à la méthode ont été effectués dans le logiciel d'analyses statistiques R, version, 3.1.0. via R. studio.

RESULTATS

Caractéristiques socio-économiques des producteurs et caractéristiques des exploitations

Le tableau 2 présente les caractéristiques socio-

économiques des producteurs enquêtés. Les hommes sont majoritaires dans la production de la mangue et des agrumes (93,33 et 81,66% respectivement). L'âge des enquêtés varie de 21 à 92 ans avec une moyenne de 40 ± 1 an pour les producteurs de mangues et 50 ± 2 ans pour les producteurs d'agrumes. Chez les producteurs de mangues, la majorité a un niveau d'instruction faible (niveau primaire 46,66 %) alors que chez les producteurs d'agrumes, une plus grande proportion

n'est pas du tout instruite (45% sont non scolarisés). Les exploitations agricoles sont plus vastes et plus vieilles dans la production de la mangue ($2,71 \pm 0,29$ hectares et 22 ± 1 an) que dans la production d'agrumes ($1,27 \pm 0,11$ hectare et 10 ± 1 an). Pour l'ensemble des enquêtés, la production de mangues ou d'agrumes n'est pas la seule source de revenus. Elle complète ou est complétée par d'autres activités génératrices de revenus.

Tableau 2 : Caractéristiques socio-économiques des producteurs enquêtés

Socio-economic characteristics of surveyed producers

Variable	Modalités	Réponses des enquêtés	
		Mangues	Agrumes
Sexe (%)	Féminin	6,66	18,33
	Masculin	93,33	81,66
Âge moyen des producteurs		40 ± 1 an	50 ± 2 ans
Niveau d'instruction des producteurs (%)	Non scolarisé	15	45
	Primaire	46,66	16,66
	Secondaire	36,66	31,66
	Supérieur	1,66	6,66
Superficie moyenne des plantations		$2,71 \pm 0,29$ ha	$1,27 \pm 0,11$ ha
Âge moyen des plantations		22 ± 1 an	10 ± 1 an
Unique source de revenus du producteur(%)	Non	100	100
	Oui	0	0

ha = Hectare

Les nuisibles et leur gestion, principales contraintes à la production de la mangue et des agrumes

Les principales contraintes de production sont relatives aux nuisibles et à la disponibilité des produits phytosanitaires pour les traitements. 90% et 96,66% des producteurs d'agrumes et de mangues respectivement considèrent les nuisibles comme une contrainte majeure de production. Les plaintes enregistrées sont relatives aux pourritures, aux insectes nuisibles communément appelés « vers ravageurs » chez les producteurs de mangues ; à la poudre noire sur les feuilles (fumagine due aux actions des cochenilles farineuse) ainsi qu'aux insectes nuisibles chez les producteurs d'agrumes. 75% des producteurs de mangues et 83,33%

d'agrumes ont fait au moins une fois recours aux produits chimiques pour la gestion des nuisibles. Plus de 99% d'entre eux ont utilisé ces produits chimiques en s'approvisionnant sur le marché noir en produits non homologués.

Evaluation par les producteurs des contraintes liées aux mouches des fruits

1. Connaissances sur les mouches de fruits et méthodes de lutte utilisées

De l'ensemble des producteurs enquêtés, 51,66 % affirment connaître les mouches des fruits. Mais en considérant séparément les producteurs ; 96,66 % de ceux qui produisent la mangue connaissent les mouches des fruits contre seulement 6,66% des producteurs d'agrumes. La majorité des

producteurs qui affirment connaître les mouches de fruits, (89,47%) en ont pris connaissance par eux mêmes par observation des mouches ainsi que des dégâts causés aux fruits. Les autres les ont connues par l'intervention des agents d'encadrement des Centres Régionaux de Promotion Agricole (CeRPA) et du Service de Protection des Végétaux et du Contrôle Phytosanitaire et autres services en charge de l'encadrement des producteurs. 53,19% des producteurs estiment les dégâts de ces mouches à plus de 50% ; 21,98% à 25% et 24,82% à 10%.

Pour la lutte contre les mouches, une proportion relativement importante des producteurs (41,93%) reste désarmée et ne fait rien, assistant impuissante aux ravages de ces mouches. 56,45% utilisent régulièrement les insecticides chimiques. 93,54% d'entre eux sont des producteurs de mangues et 6,45% de producteurs d'agrumes. Les produits de traitement du coton sont aussi utilisés par 1,62% d'enquêtés ; tous producteurs de mangues.

Concernant les méthodes de lutttes alternatives telles que l'utilisation des extraits de plantes comme le tabac, le piment, les feuilles de papayer, seuls 14,16% des enquêtés en connaissent.

2. La méthode de l'hygiène sanitaire des vergers: une méthode de lutte efficace non adoptée par les producteurs

Sur l'ensemble des 120 producteurs enquêtés, seuls huit, soit 6,66% connaissent la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers. Mais en considérant les producteurs par catégorie, 11,66 % des producteurs de mangues enquêtés connaissent la méthode contre 1,66% des producteurs d'agrumes. En ce qui concerne l'adoption et l'utilisation effective, seuls 2 producteurs sur les 120 enquêtés appliquent la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers dont un producteur de mangue et un d'agrumes.

3. Contraintes entravant l' adoption de la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers

Les contraintes à base de la non adoption de cette méthode évoquées sont: les coûts financiers supplémentaires qu'induisent la mise en œuvre de la méthode (40,83%) ; le caractère laborieux de sa mise en œuvre (35%) et enfin le manque de personnel pour la mise en application de la méthode (32,5%). Les tests de comparaison des proportions sur les raisons de la réticence des producteurs ne montrent aucune différence significative entre elles (Tableau 3). Tous les producteurs enquêtés rapportent que le ramassage des fruits tombés n'est pas culturellement ancré dans leurs mœurs. Il constitue d'ailleurs pour la plupart d'entre eux une perte de temps car à la même période, les activités champêtres pour la production des cultures vivrières demeurent prioritaires.

Tableau 3: Pourcentages des répondants dans les localités enquêtées pour chacune des contraintes mises en évidence
Percentages of respondents in surveyed districts for each constraint

Localités	Caractère laborieux de la mise en œuvre (%)	Coûts financiers supplémentaires(%)	Manque de personnel (%)
N'dali	50	46,66	46,66
Parakou	50	53,33	43,33
Klouekanmey	20	50	30
Lalo	20	13,33	10
Moyenne	35 a	40,83 a	32,5 a
Tests de comparaison des proportions		P=0,35, Ddl= 237	P=0,18, Ddl=237

a = Absence de différence significative au seuil de 5% entre les moyennes

a = Means are not significantly different at the threshold of 5%

P= Probabilité, Ddl = Degré de liberté / P= Probability Ddl= Degree of freedom

DISCUSSION

La production de mangues et d'agrumes, une activité essentiellement menée par les hommes

Les producteurs enquêtés sont constitués majoritairement d'hommes avec une moyenne d'âge d'environ 40 et 50 ans respectivement pour les producteurs de mangues et d'agrumes. Les mêmes tendances ont été observées chez les producteurs d'anacarde des zones agro écologiques cotonnière du centre Bénin et vivrière du Borgou-sud (Balogoun *et al.*, 2014; Tandjiekpon, 2005). Les producteurs de mangues et d'anacarde dans le terroir de Kotoudéni (Dembélé, 2014) ainsi que les producteurs d'anacarde dans les régions des cascades et des hauts bassins au Burkina Faso (Somé, 2014) ont aussi des moyennes d'âge similaires. Dans ces différentes études, chez les producteurs de mangues et d'anacardes, bien que l'âge des producteurs peut fortement varier, la moyenne est généralement établie autour de 45 ans avec une forte propension à la présence des hommes (+ de 80%) contre moins de 20% chez les femmes dans la production. Ces constats traduisent que la production de mangues, d'anacarde et d'autres fruits dans les zones agro écologiques concernées constitue une activité des hommes d'un âge relativement avancé, les jeunes étant probablement beaucoup plus dans la production des cultures annuelles et le maraîchage. De plus, la difficulté des femmes à accéder au foncier avec les coutumes les empêchant d'hériter par exemple dans certaines contrées du Bénin ainsi que l'exode rural des jeunes sont des facteurs qui peuvent aussi expliquer ces résultats obtenus.

En ce qui concerne les superficies de production, les vergers de mangues sont plus vastes que les vergers d'agrumes. En effet, dans les régions septentrionales où la mangue est plus cultivée, il y a une plus grande disponibilité de terres contrairement aux agrumes qui sont majoritairement cultivés dans les régions méridionales avec une faible disponibilité de terre. Le foncier dans ces régions méridionales est plus problématique à cause des faibles superficies de terre disponibles comparativement à la zone septentrionale. Les densités de population par kilomètre carré d'après le dernier recensement de la population (INSAE, 2015) indiquent 11-49 habitants/km² pour la commune de N'dali dans le nord contre plus de 400 au km² à Klouekanmey et Lalo. L'âge de plantations suit la même tendance que les superficies de production (22 et 10 ans respectivement pour les vergers de mangues et d'agrumes). Ceci révèle

que les plantations de mangues sont relativement âgées et ne sont que peu renouvelées. En effet, les plantations les plus âgées de mangues parcourues ont plus de 35 ans d'âge. La mangue est l'un des fruits les plus anciennement produits au Bénin et les premiers vergers structurés installés datent du début des années 1960 soit plus de 50 ans aujourd'hui (Gouthon, 1998). Par ailleurs, d'après les producteurs Béninois, les premières variétés greffées de mangues sont arrivées au Bénin entre les années 1960 et 1970 en provenance de la Guinée et du Burkina Faso (Vayssières *et al.*, 2012). Le non renouvellement des manguiers serait dû principalement à sa rentabilité affaiblie depuis l'apparition des mouches de fruits dépréciant la qualité de leur produit d'après les producteurs. En effet, une minorité (20%) des producteurs de mangues de la commune de Tchaourou est prête à couper les manguiers et à les remplacer par d'autres spéculations si le problème des mouches de fruits persiste (Van Melle et Buschmann, 2013).

Contraintes à la production et non adoption de la méthode de l'hygiène sanitaire des vergers

Les contraintes phytosanitaires, constituent la principale entrave à la production de la mangue, des agrumes avec plus des ¾ des producteurs qui ont eu recours aux produits phytosanitaires pour le traitement. Ces constats concordent avec ceux de Chorpa et Ouaouich (2008) qui estimaient les pertes dues aux contraintes phytosanitaires dans les vergers d'agrumes au Sud du Bénin à 20% pour les premières récoltes et jusqu'à 50% plus tard dans la saison. Par ailleurs, l'importance des mouches des fruits comme ravageurs majeurs a été ressortie dans les plantations de manguiers au nord du Bénin (Sinzogan *et al.*, 2008; Vayssières *et al.*, 2012; Van Melle et Buschmann, 2013) ainsi que dans les vergers de citrus situés dans les départements du sud Bénin (Vayssières *et al.*, 2010).

Le cycle de développement des mouches des fruits qui comprend une phase de développement larvaire à l'intérieur des fruits est encore mal connu des producteurs. Il en résulte une utilisation des produits chimiques inappropriés par plusieurs producteurs pour essayer de lutter contre ces mouches. Ce même constat a été effectué par Lux *et al.* (2003) qui évoquaient l'utilisation faite par les producteurs de mangues, des insecticides chimiques qui est onéreuse et s'avère inefficace à long terme. Par ailleurs, une proportion plus ou moins importante reste impuissante contre ces mouches alors qu'une infime minorité essaye de lutter en utilisant des

produits non chimiques tels que des insecticides formulés sous forme d'extraits aqueux à base de piment, de tabac ou de neem (*Azadirachta indica*) etc. Ces observations peuvent s'expliquer d'une part, par la méconnaissance par les producteurs du mode de reproduction des mouches Tephritidae et d'autre part, des moyens de lutte efficaces disponibles. Ces résultats concordent avec ceux de van Melle et Buschmann (2013) qui ont mis en exergue que les technologies de lutte développées pour lutter contre les mouches des fruits dans la production de mangue sont inutilisées par les producteurs de mangues du nord Bénin.

Peu de producteurs enquêtés connaissent la méthode de lutte contre les mouches de fruits par l'hygiène sanitaire des vergers et parmi eux très peu l'appliquent. Cette méthode a été largement expliquée ou réexpliquée aux producteurs enquêtés. Mais les explications données semblent ne pas les avoir convaincus à l'adopter. Le caractère laborieux de sa mise en œuvre, l'indisponibilité de la main d'œuvre ainsi que les coûts supplémentaires qu'elle induit sont les contraintes entravant son adoption. Ces résultats peuvent s'expliquer d'une part, par l'habitude des producteurs à ne pas maintenir leurs vergers propres. En effet, peu de producteurs prennent soin de désherber régulièrement leur verger, et maintenir le sol et les alentours propres. Cette habitude handicape la mise en œuvre de la méthode. D'autre part, pour l'ensemble des enquêtés la production de mangues ou d'agrumes n'est pas la seule source de revenus et les systèmes de production restent archaïques. Dans une étude d'analyse comparative de la chaîne de valeur de la mangue au Bénin, au Burkina Faso et au Ghana, Van Melle et Buschmann (2013) ont démontré qu'au Bénin, la chaîne de valeur est traditionnelle contrairement au Burkina Faso et au Ghana où les chaînes de valeurs sont plus modernisées impliquant la transformation et l'exportation de la mangue fraîche et/ou des produits de mangue transformés. Ceci résulte entre autres au Bénin des faibles superficies emblavées par des petits producteurs, l'absence d'interventions extérieures sous forme de financement, d'encadrement des producteurs, l'absence de coopérative de producteurs, la non sélection de la mangue comme une culture prioritaire par les autorités publiques. Il en est de même dans la production des agrumes. Tous ces facteurs font qu'en réalité la production de la mangue ou des agrumes n'a qu'une importance toute relative dans les zones où elles sont produites comparativement aux cultures vivrières. Toutes ces raisons pourraient aussi être à la base de la non adoption de la technologie de l'hygiène sanitaire des vergers.

CONCLUSION

La méthode de l'hygiène sanitaire des vergers pour la lutte contre les mouches de fruits est reconnue comme une méthode efficace pouvant faire partie d'un paquet technologique utilisable par les producteurs confrontés aux ravages de ces mouches. La présente étude fait constater que c'est une méthode encore mal connue des producteurs de mangues et d'agrumes au Bénin. Son taux d'adoption pour le moment par ces derniers est faible. Les raisons évoquées par les producteurs et qui expliquent cette faible adoption sont la pénibilité de sa mise en œuvre, le manque de personnel pour son application ainsi que les coûts supplémentaires qu'elle induit principalement dans le contexte actuel où les revenus liés à la mangue particulièrement sont en baisse à cause de la menace des mouches tephritides. Il importe alors de multiplier les séances d'information et de formation à travers des démonstrations à l'endroit des producteurs concernés par les attaques des mouches de fruits. Ceci permettra aux producteurs de mangues, d'agrumes, de pomme africaine, d'anacarde et aux maraîchers entre autres d'avoir une meilleure connaissance de la méthode afin de changer leur perception pour l'adopter afin de lutter efficacement contre ces mouches.

REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) à travers son Programme d'Appui à l'Enseignement Supérieur (PAES) pour son soutien financier ainsi que les producteurs qui ont bien voulu participer à cette évaluation. Nos remerciements vont aussi aux responsables de la protection des végétaux dans les structures d'encadrement agricole décentralisées parcourues.

REFERENCES

- Balogoun I., Saïdou A., Ahoton E. L., Amadji L. G., Ahohouendo C.B., Adebo I. B., Babatounde S., Chougourou D., Adoukonou-Sagbadja H. & Ahantchede A., 2014. Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine* 25 (1) : 9-22.
- Chorpa S., et Ouaouich A., 2012. Rapport de synthèse sur l'étude de l'identification des filières agroindustrielles prioritaires dans les pays membres de l'UEMOA, 105p.

- Dembélé S., 2014. Etude Socio-économique des systèmes agroforestiers (SAF) à manguier et à anacardier dans le terroir de Koutoudéni (Province du Kénédougou, Burkina Faso). Mémoire présenté à l'Institut du Développement Rural de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso en vue de l'obtention du diplôme de Master en sociologie et économie rurales, 79 p.
- Drew R.A.I., Tsuruta K. et White I.M., 2005. A new species of pest fruit fly (Diptera: Tephritidae: Dacinae) from Sri Lanka and Africa. *African Entomology* 13(1): 149-154.
- Ekési S., Billah M.K., Nderitu P.W, Lux S.A., Rwomushana I. 2009. Evidence for competitive displacement of the mango fruit fly, *Ceratitis cosyra* by the invasive fruit fly, *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) on mango and mechanisms contributing to the displacement. *Journal of Economic Entomology* 102, 981-991
- Ekési S., Billah M.K. 2006. A field guide to the management of economically important Tephritid fruit flies in Africa, Second edition.
- Goergen G., Vayssières J-F., Gnanvossou D., et Tindo M., 2011. *Bactrocera invadens* (Diptera : Tephritidae), a new Invasive Fruit Fly Pest for the Afrotropical Region : Host Plant Range and Distribution in West and Central Africa. *Environmental Entomology* 40(4):000-000; DOI, 10.1603/EN11017.
- Gouthon H.J.C., 1998. Développement des exportations/recensement des études et des travaux existants. Rapport final de la cellule d'appui technique du comité national de suivi du programme de relance du secteur privé, 111p.
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, 2015. RGPH4 : Que retenir des effectifs de population en 2013 ? 38p.
- Lux S.A., Ekési S., Dimbi S., Mohamed S., Billah M.K., 2003. Mango infesting fruit flies in Africa, perspectives and limitation of Biological approaches to their management. In: Neuenschwander, P., Borgemeister, C., & Langewald, J. (Eds). *Biological control in integrated pest management systems in Africa*. CABI, Wellingford, United Kingdom. Pp 277-293.
- Ouedraogo S. N., 2011. Dynamique spatio temporelle des mouches des fruits (Diptera, Tephritidae) en fonction des facteurs biotiques et abiotiques dans les vergers de manguiers de l'Ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat présentée pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Paris Est, 184 p.
- PANA. 2008. Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Bénin. 81 p
- Schutz K.M., Mahmood K., Pavasovic A., Bo W., Newman J., Clarke R.A., Krosch N.M., Cameron L. S., 2014. One and the same: integrative taxonomic evidence that *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) is the same species as the Oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis*. *Systematic Entomology*, DOI: 10.1111/syen.12114
- Sinzogan A. A. C., Van Mele P., Vayssières J-F., 2008. Implications of on farm research for local knowledge related to fruit flies and the weaver ant *Oecophylla longinoda* in mango production. Pp 241-246
- Somé L. F. M. C., 2014. Analyse socio-économique des systèmes de production d'anacarde au Burkina Faso : cas des régions des cascades et des hauts bassins. Mémoire présenté à l'Institut du Développement Rural de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso en vue de l'obtention du diplôme de Master en sociologie et économie rurale, 66 p.
- Sookar P., Permilloo S., Gungah B., Allek M., Seewooruthun S. I., Soonnoo A. R., 2006. An Area Wide Control of Fruit Flies in Mauritius. In proceedings of the 7th symposium on Fruit Flies of Economic Importance. 10-15 September 2006, Salvador, Brazil. Pp 261-269
- Tandjiekpon M.A., 2005. Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* Linnaeus) en zone de savane au Bénin. Mémoire présenté à l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire « Espace, cultures et Développement » de la Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines (FLASH)

- pour l'obtention du DEA en Gestion de l'Environnement. 122p.
- Van Melle C., et Buschmann S., 2013. Comparative analysis of Mango Value Chain models in Benin, Burkina Faso and Ghana, In: Rebuilding West Africa's Food Potential, A. Elbehri (ed.), FAO/IFAD: pp317-345.
- Vayssières J-F., Adandonon A., Sinzogan A., Korie S., 2010. Diversity of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) associated with citrus crops (Rutaceae) in southern Benin in 2008–2009. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(6): pp 1881-1897.
- Vayssières J. -F., Sinzogan A.A.C., Adandonon A., Coulibaly O., Bokonon-Ganta A., 2012. Mango cultivation in Benin. Editors Sudha G. Valavi, K. Rajmohan J.N., Govil K.V., Peter George Tottappilly., Studium Press L.L.C. Houston Texas U.S.A. Volume 2, 22p.
- Vayssières J-F., DE Meyer M., Ouagoussounon I., Sinzogan A., Adandonon A., Korie S., Wargui R., ANATO F., Hougbo H., Didier C., De Bon H. et Goergen G, 2012. Seasonal Abundance of Mango Fruit Flies (Diptera : Tephritidae) and Ecological Implications for Their Management in Mango and Cashew Orchards in Benin (Centre and North). *Journal of Economic Entomology*. 108(5): Pp 2213-2230 (2015).
- White I.M., Elson-Harris M., 1992. Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford UK. 601 p.