

Les plantes hôtes et les zones de refuge dans le maintien des populations de mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) en période hors production de mangue dans la région des hauts-bassin du Burkina Faso

Rémy Anogmain DABIRE^{1*}, Rabieta SIMDE¹, Sylvain Nafiba OUEDRAOGO² et Dona DAKOUO^{1†}

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Laboratoire du Centre National de Spécialisation en Fruits et Légumes, BP 910 Farako-Bâ, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

² Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo, Centre Universitaire Polytechnique de Dédougou, Burkina Faso

* Correspondance, courriel : dabire_remy@yahoo.fr

Résumé

L'utilisation de la technique de piégeage avec des paraphéromones sexuels durant la période hors production de mangues aux alentours des zones urbaines de la ville de Bobo-Dioulasso (Ouest du Burkina Faso), a permis de mettre en évidence le rôle que joue les plantes hôtes alternatives dans le maintien des populations des mouches des fruits. Ainsi, après incubation de 1944 fruits prélevés sur 7 espèces végétales appartenant à 7 familles botaniques, au cours d'une période de 3 mois, 6325 mouches de fruits ont émergé de 8625 pupes collectées. 3170 mouches de fruits ont émergé à partir des fruits de *Sarcocephalus latifolius*, 3000 mouches ont émergé de *Psidium guajava* et 125 autres mouches domestiques ont émergé de *Citrus sinensis*. Les mouches de fruits d'importance économiques identifiées ont été réparties en 2 espèces : *B. dorsalis* avec 3030 individus associée à 2 plantes-hôtes (*Strychnos innocua* et *Psidium guajava*) et *C. cosyra* avec 3170 individus associée à une seule plante-hôte (*Sarcocephalus latifolius*). Les zones urbaines et péri-urbaines constituent des sources potentielles de maintien des populations de mouches des fruits et d'infestation de la mangue durant la période de production.

Mots-clés : *plantes-hôtes, mouches des fruits, zones refuges, mangue, Burkina Faso.*

Abstract

Host plants and areas of refuge in the maintenance of the fruit flies populations (Diptera : Tephritidae) during the non-production period of the mango in the region of the high-basin of Burkina Faso

The use of the technique of trapping with sexual parapheromones during the non-production of mango around the urban and peri-urban areas of the city of Bobo-Dioulasso (West of Burkina Faso), helped to highlight on the one hand, the role of alternative host plants in maintaining populations of fruit flies and the areas of refuge on the other. Thus, after incubation of 1944 fruits taken from 7 plant species belonging to 7 botanical families, a period covering one of off production of mangoes, 6325 fruit flies emerged from 8625 collected pupae. 3170 fruit flies emerged from the fruits of *Sarcocephalus latifolius*, 3000 flies emerged from *Psidium guajava* and 125 other houseflies have emerged from *Citrus sinensis*. The more economical fruit flies

identified were split into 2 species : *B. dorsalis* with 3030 individuals associated with 2 host plants (*Strychnos innocua* and *Psidium guajava*) and the *C. cosyra* with 3170 individuals associated with a single host plant (*Sarcocephalus latifolius*). It's shown that urban and peri-urban areas are potential sources of maintaining fruit flies populations and the infestation of the mango fruit during the mango production season.

Keywords : *host-plants, flies fruit, area shelters, mango, Burkina Faso.*

1. Introduction

Le Burkina Faso est un pays continental de l'Afrique de l'ouest au climat tropical sec. Diverses spéculations fruitières y sont rencontrées, dont quatre connaissent une activité économique importante. Il s'agit de la mangue, des agrumes, de la banane et de l'anacarde [1]. La production fruitière occupe près de 142 400 Ha au niveau national. Estimée à environ 497 700 tonnes, la production nationale fruitière est prédominée par les mangues (65,80 %) et les anacardes (17,61 %) [2]. Cette valeur productive fait de la mangue, la première culture fruitière du Burkina Faso [3]. La mangue constitue une source d'entrée de devises pour le pays à travers les exportations en frais et sa transformation locale en jus et en mangues séchées [4]. Cependant de nombreuses contraintes (abiotiques et biotiques) limitent la production de mangues au Burkina-Faso. Parmi les contraintes biotiques, les insectes ravageurs en particulier les mouches des fruits infligent des pertes liées aux énormes dégâts qu'elles causent. Les mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) sont des ravageurs d'une très grande importance économique à cause de leur statut d'insectes de quarantaine et de l'importance des pertes [5]. Ces mouches sont très polyphages car elles possèdent une large gamme d'espèces fruitières (locales et domestiquées). Ces plantes hôtes dont la fructification est étalée tout au long de l'année offrent des ressources alimentaires aux mouches des fruits même en période hors fructification des manguiers, ce qui leur permet de se reproduire et de maintenir des populations résiduelles à ces périodes [6]. De nos jours, peu de connaissances sont disponibles sur les autres plantes hôtes en du manguier et les zones refuges des mouches de fruits, particulièrement *Bactrocera dorsalis* une espèce invasive introduite récemment et *Ceratitis cosyra* en période hors saison de mangues. La principale question qui se pose est où sont les mouches des fruits en l'absence de la mangue ? L'hypothèse est qu'on peut gérer les attaques des mouches des fruits si on maîtrise leur écologie notamment leur mouvement dans l'espace et dans le temps. La présente étude a eu pour objectif de contribuer à l'amélioration des connaissances des plantes hôtes alternatives et l'importance des zones refuges des mouches de fruit en période hors saison de mangues.

2. Matériel et méthodes

Les différentes études ont été conduites dans quatre sites de la région des Hauts-Bassins et au laboratoire d'entomologie de l'ex laboratoire de la Protection des Végétaux.

2-1. Matériel

2-1-1. Matériel végétal

Soixante-douze (72) arbres (aussi bien dans les vergers que dans les formations végétales) ont porté les pièges dans les différents sites d'étude. Quarante-huit (48) *Mangifera indica* L., quatre (4) *Acacia peneta*, deux (2) *Tectona grandis*, huit (8) *Azardirachta indica*, quatre (4) *Vitellaria paradoxa*, deux (2) *Anacardium occidentale*, quatre (4) *Combretum micrantum* ont constitué le matériel végétal utilisé au cours de cette étude.

2-1-2. Matériel animal

Bactrocera dorsalis et de *Ceratitis cosyra* ont été les deux espèces de mouches de fruits suivies au cours de l'étude.

2-1-3 Matériel de piégeage

Le piège Tephri-trap a été utilisé pour la capture des mouches de fruits aussi bien dans les vergers que dans les formations végétales. Deux attractifs (para phéromones sexuelles) ont été placés dans les pièges pour attirer les mâles des mouches des fruits. Il s'agit du Méthyl Eugénol (ME) spécifique à *B. dorsalis* et du Terpinyl Acétate (TA) spécifique aux espèces de mouches du genre *Ceratitis*. Un insecticide (organophosphoré) le DDVP ou Dichlorvos a été associé à ces attractifs pendant le piégeage. Les insectes piégés sont introduites dans des tubes contenant de l'alcool à 70°.

2-1-4. Matériel d'incubation des fruits au laboratoire

Du sable stérilisé, du grillage à grosses mailles, une toile mousseline et des anneaux plastiques, des boîtes de Pétri étiquetées aux couvercles perforés.

2-1-5. Matériel d'identification des espèces des mouches des fruits

Une Pince souple, un pinceau, une loupe binoculaire, une collection de référence de mouches des fruits, des fiches d'identification des mouches des fruits.

2-2 Méthodes

2-2-1. Identification des plantes hôtes des mouches des fruits autres que le manguier

Cette activité porte autour de la collecte et de l'incubation d'échantillons de fruits, l'identification des plantes hôtes et des espèces de mouches des fruits associées.

- *Collecte des échantillons de fruits*: La collecte des échantillons de fruits a été réalisée sur des espèces végétales en fructification, sur une période de 90 jours. Au total six (06) sorties ont été effectuées à raison de deux par mois en s'inspirant des travaux de [7]. Pour ce faire, trois secteurs de la ville de Bobo-Dioulasso (Petit Paris, Marché des fruits et Sarfalao) ont été concernés ainsi que les axes reliant cette ville aux trois autres sites (Koumi, Sakabi, Yéguéréso). Les fruits ainsi collectés ont été placés dans des boîtes et mis en incubation au laboratoire pour être suivis ;
- *Incubation des échantillons de fruits* : Elle a été effectuée pour collecter et identifier les mouches natives des fruits. La méthode utilisée est inspirée de celle de [6] ;
- *Suivi des incubations* : En vue de déterminer si les espèces dont les fruits ont été collectés sont des hôtes des mouches des fruits, les échantillons de fruits placés en incubation ont été régulièrement suivis. Ce suivi des incubations a été fait suivant les critères décrits par [8, 9]. Ce suivi s'est étalé sur 15 jours au moins ;
- *Identification des espèces de mouches des fruits* : L'identification des espèces de mouches des fruits associées aux différentes espèces de plantes hôtes, a été effectuée à l'ex laboratoire d'entomologie de la protection des végétaux de Bobo-Dioulasso et a été faite selon la méthode utilisée par [6]. Ces identifications ont été faites au grossissement adéquat sous loupe binoculaire au moyen de la documentation appropriée [10] et d'une collection de référence de mouches des fruits provenant du laboratoire de l'Institut International d'Agriculture Tropicale / Centre de Coopération Internationale et Recherches Agricoles pour le Développement (IITA/CIRAD) de Cotonou ;

- *Mise en place du dispositif de piégeage de détection* : Afin d'identifier les zones refuges des mouches des fruits du manguier en période hors production de mangues, des dispositifs de piégeage de détection ont été mis en place dans trois (3) vergers de manguiers et dans trois (3) formations végétales naturelles et dans trois (3) agglomérations. Dans les agglomérations retenues, les pièges ont été accrochés sur des pieds de manguiers. Aussi dans chacun des trois (3) sites, le dispositif de piégeage a été constitué de seize (16) pièges dont huit (8) fonctionnant au Methyl Eugenol (ME) attirant les mâles de *B. dorsalis* et huit (8) au Terpinyl Acetate (TA) attirant les mâles de *C. cosyra*. Dans chacune des trois (3) agglomérations, le dispositif de piégeage a été constitué de huit (8) pièges dont quatre (4) fonctionnant au Methyl Eugenol (ME) et quatre (4) au Terpinyl Acetate (TA) ;
- *Suivi et relevé des pièges* : Au cours de la période de suivi, le dispositif de piégeage mis en place a été régulièrement suivi avec un relevé hebdomadaire à jour fixe dans chaque site selon la méthode décrite par [11]. Les relevés de pièges ont été effectués au cours de 12 sorties à raison d'une sortie par semaine. Les adultes de mouches des fruits capturés aux pièges, collectés à chaque relevé ont été ramenés au laboratoire pour dénombrement et identification ;
- *Identification et dénombrement des espèces de mouches des fruits* : Afin de déterminer l'abondance des différentes espèces dans les sites à chaque relevé, les collectes effectuées ont été dépouillées au laboratoire. Le dépouillement a consisté en l'identification des différentes espèces capturées. Pour chaque espèce et chaque site, le nombre d'individus capturé a été consigné dans des fiches d'identification ;
- *Traitement et analyse des données* : Les données obtenues au cours de ces différentes collectes ont été traitées avec le logiciel Excel 2007 de Microsoft office 2007. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Statistical Analysis System (SAS 9.2.). Analyse de Variance (ANOVA) a été utilisée pour tester l'effet des traitements sur les variables mesurées pour les dispositifs équilibrés et au seuil de signification $P = 0,05$. Les données qui n'ont pas une distribution normale ont été d'abord transformées (pour normaliser) en utilisant la formule mathématique appliquée aux variables discontinues, avant d'appliquer l'analyse de variance : $\sqrt{x + 1}$. Pour les dispositifs non équilibrés, possédant des valeurs manquantes, le Modèle Général Linéaire (GLM = General Linear Model) est appliqué au même seuil de signification que l'ANOVA. Le test de Student Newman Keuls est utilisé pour séparer les moyennes au seuil $\alpha = 0,05$

3. Résultats

3-1. Plantes hôtes associées aux espèces de mouches des fruits

Les résultats de l'analyse statistique sont présentés dans le **Tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : Répartition des populations de mouches de fruits en fonction des plantes hôtes autres que le manguier en fonction des plantes hôtes autres que le manguier

Localités	Familles botaniques	Espèces végétales	Noms communs	Nombre total de fruits incubés	Nombre de pupes collectés	Nombre d'individus de mouches de fruits émergées	Espèce de mouches observées		Nombre de parasitoïdes émergés
							<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitis cosyra</i>	
Koumi	Loganiaceae	<i>Strychnos innocua</i> Del	"Goutan koullé tiémen"	216	50	30	30	0	5
Koumi Yegueresso	Rubiaceae	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	Pêcher Africain	216	3075	2170	0	3170	350
				216	2100	1000			
Bobo-Dioulasso	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L	Oranger	216	200	125	3000	0	0
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goyavier	216	3200	3000	0	0	100
	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L	Papayer	216	0	0	0	0	0
	Verbenaceae	<i>Tectonia grandis</i> L.	Teck	216	0	0	0	0	0
Sakabi Yegueresso	Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i>	"Ganga"	216	0	0	0	0	0
				216	0	0			
TOTAL	7	7		1944	8625	6325	3030	3170	455

Sur les 7 espèces de plantes hôtes ayant fait l'objet de l'étude, l'espèce *B. dorsalis* est associée à 2 espèces végétales (*Strychnos innocua* et *Psidium guajava*) et l'espèce *C. cosyra* est associée à une seule espèce végétale (*Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce). En outre, il n'y a pas eu d'émergence de mouches dans les fruits du *Carica papaya* L, *Tectonia grandis* L. F, *Diospyros mespiliformis*, *Citrus sinensis*.

3-2. Importance des zones refuges

La distribution des populations de mouches de fruits selon le biotope (formation végétales ou vergers) est présentée dans le **Tableau 2** ci-dessous.

Tableau 2 : Distribution spatiale des principales espèces de mouches des fruits en fonction du biotope

Biotoques	Nombre moyen de mouches de fruits capturées par piège pour les 3 sites (Koumi, Sakabi, Yegueresso) / 12 relevés	
	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitits cosyra</i>
Formations Végétales	52,60 ± 3,64 b	0,16 ± 0,01 a
Vergers	77,59 ± 3,17 a	0,07 ± 0,01 b
Probabilités	0,001	0,012
Signification	S	S

A l'intérieur d'une même colonne, les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Student Newman Keuls. S : significatif.

Les analyses statistiques montrent que les biotopes ont une influence significative sur la densité de population des mouches de fruits (*B. dorsalis* et *C. cosyra*). Ainsi, *B. dorsalis* est plus importantes dans les vergers que dans les formations végétales ($P = 0,001$) tandis que l'espèce *C. cosyra*, malgré la densité très faible densité, est plus importante dans les formations végétales que dans les vergers ($P = 0,012$).

3-3. Importance de la localité sur la distribution spatiale des mouches de fruits

Les résultats de l'analyse statistique sont présentés dans le **Tableau 3** ci-dessous.

Tableau 3 : Distribution spatiale des principales espèces de mouches des fruits selon la localité

Biotoques	Nombre de mouches de fruits capturées par piège et par localité en fonction des biotopes / 12 relevés					
	Koumi		Sakabi		Yegueresso	
	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitits cosyra</i>	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitits cosyra</i>	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitits cosyra</i>
Formation végétale	42,93 ± 8,93 b	0,17 ± 0,05a	15,85 ± 1,98 b	0,11 ± 0,04a	97,27 ± 7,06 a	0,21 ± 0,07 a
Verger	107,55 ± 13,95a	0,08 ± 0,04a	49,02 ± 2,94 a	0,04 ± 0,02a	75,97 ± 5,66 b	0,08 ± 0,04 a
Probabilité	0,0001	0,22	0,0001	0,182	0,0001	0,08
Signification	HS	NS	HS	NS	HS	NS

A l'intérieur d'une même colonne, les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Student Newman Keuls. HS : Hautement significatif. NS : Non Significatif

Les analyses statistiques montrent que des différences hautement significatives des captures moyennes de *B. dorsalis* ont été observées en fonction des biotopes et des localités (**Tableau 3**). Selon les localités, à Koumi les populations de *B. dorsalis* ont été plus importantes dans les vergers que dans les formations végétales avec respectivement 107,55 et 42,93 de mouches capturées ($P < 0,0001$). La même tendance s'observe à Sakabi où également les populations de *B. dorsalis* ont été plus importantes dans les vergers que dans les formations végétales avec respectivement 49,02 et 15,85 mouches capturées ($P < 0,0001$). Cependant à Yegueresso, les populations de *B. dorsalis* ont été plus importantes dans les formations

végétales que dans les vergers avec respectivement 97,27 et 75,97 mouches capturées ($P < 0,0001$). Par rapport à *C. cosyra*, le résultat de l'analyse montre qu'aucune différence significative n'a été observée entre les captures moyennes en fonction des biotopes et des localités ($P > 0.05$).

3-4. Répartition globale des espèces de mouches des fruits

Les résultats de l'analyse statistique sont présentés dans le **Tableau 4** ci-dessous.

Tableau 4 : Densité des populations de *B. dorsalis* et de *C. cosyra* selon la localité

Localité	Nombres moyens d'individus capturés par piège (tous mois confondus)	
	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitis cosyra</i>
Bobo-Dioulasso	693,56 ± 25,60 a	0,54 ± 0,06 a
Koumi	148,10 ± 11,12 b	0,25 ± 0,03 ab
Sakabi	64,43 ± 7,94 c	1,17 ± 0,03 b
Yegueresso	172,04 ± 12,71 b	0,29 ± 0,04a b
Probabilités	0,0001	0,0459
Significations	HS	S

A l'intérieur d'une même colonne, les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Student Newman Keuls. HS : Hautement significatif. NS : Non Significatif

Pour toutes les deux espèces de mouches, la ville de Bobo-Dioulasso a enregistré une population moyenne importante suivie de Yegueresso, Koumi et Sakabi (**Tableau 4**). Au regard des populations par localité de ces 2 espèces, on notera que le nombre moyen d'individus capturés par piège pour *B. invadens*, varie de 64,43 à 693,56 ($P < 0,0001$) respectivement pour Sakabi et pour Bobo-Dioulasso contre le nombre moyen d'individu capturé par piège pour *C. cosyra* qui varie de 0,54 à 0,29 respectivement pour Bobo-Dioulasso et Yegueresso-Sakabi ($P = 0,0459$). Une différence hautement significative ($P < 0,0001$) a été observée entre ces localités quant aux populations moyennes de *B. invadens*. La séparation des moyennes n'a pas affiché de différences significatives entre les localités de Koumi et de Yegueresso au seuil de probabilité de 5 % alors que les captures dans ces 2 localités sont statistiquement équivalentes mais supérieures à celles de la localité de Sakabi. Dans tous les cas, il a été mis en évidence que la densité de population des mouches de fruits (*B. dorsalis* et *C. cosyra*) est plus élevée dans la ville de Bobo que dans toutes les localités environnantes.

3-5. Évolution temporelle des captures des mouches de fruits

Les résultats de l'analyse statistique sont présentés dans le **Tableau 5** ci-dessous.

Tableau 5 : Évolution spatio-temporelle de *B. dorsalis*

Localités	Nombre de mouches de fruits capturées par piège et par mois pour chaque site			
	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Bobo-Dioulasso	325,00 ± 2,37 a	714,95 ± 3,81 a	943,87 ± 5,63 a	322,50 ± 1,30 a
Koumi	256,13 ± 3,71 a	189,05 ± 4,41 b	76,31 ± 3,07 b	14,50 ± 0,67 b
Sakabi	88,13 ± 0,95 b	69,20 ± 0,78 c	54,50 ± 1,13 b	33,00 ± 0,97 b
Yegueresso	261,13 ± 2,21 a	202,65 ± 1,49 b	119,37 ± 2,73 b	51,50 ± 1,32 b
Probabilités	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Signification	HS	HS	HS	HS

A l'intérieur d'une même colonne, les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Student Newman Keuls. HS : Hautement significatif

L'analyse de l'évolution des captures moyennes de *B. dorsalis* en fonction des périodes (**Tableau 5**) montre le nombre moyen d'individus capturé par piège le plus élevé qui a été observée (943,8) au mois de novembre dans la ville de Bobo-Dioulasso. Les différentes localités (Bobo-Dioulasso, Koumi, Sakabi, Yegueresso) se caractérisent par des baisses de nombre moyen d'individus capturés au piège de septembre à décembre. Les analyses statistiques ont révélées une différence hautement significative ($P < 0,0001$) observée entre les différentes localités. Les moyennes de captures de *B. dorsalis* de la localité de Bobo-Dioulasso sont statistiquement différentes et supérieures à celles des 3 localités. Au mois de novembre, les captures moyennes de *B. dorsalis* des localités de Koumi, Sakabi, Yegueresso sont comparables entre elles avec respectivement 76,31 ; 54,50 et 119,37 capturés ($P < 0,0001$).

4. Discussion

La période de collecte des fruits dans les quatre localités (Koumi, Sakabi, Yegueresso, Bobo-Dioulasso) allant de septembre à décembre correspondant à la période par excellence de hors production de mangue a permis d'obtenir des renseignements sur où et quand les populations de mouches des fruits se cachent pour ensuite surgir pour coloniser les vergers des manguiers. Des incubations, les adultes de mouches qui ont émergés, indiquent que l'espèce *B. dorsalis* est associée aux fruits de 2 espèces végétales *Psidium guajava* et *Strychnos inoccua* et l'espèce *C. cosyra* est associée à une seule espèce végétale (*Sarcocephalus latifolius*). On note que *B. dorsalis* est plus abondante dans les fruits de *P. guajava* que dans ceux de *Strychnos inoccua* [12]. Ces résultats laissent penser que les deux principales espèces qui causent plus les dégâts sur les mangues en Afrique de l'Ouest, ont une préférence alimentaire selon les fruits en présences. En effet, l'instinct de survie a conduit ces insectes à choisir des espèces de plantes qui peuvent garantir la vie de leurs progénitures. Dans tous les cas, quelques éléments biochimiques peuvent être à l'origine de ce choix à savoir la présence dans le fruit du glucose, des protéines et autres oligo-éléments. Malgré ces éléments physiologiques et nutritionnels qui déterminent le choix préférentiel de la femelle de l'insecte, en condition de crise ou d'absence d'hôtes préférentiels comme la mangue, les espèces de mouches des fruits se contentent des autres fruits en présence et cela en fonction de la période.

C'est ce qui pourrait expliquer pourquoi les fruits de l'espèce végétale *S. latifolius* seraient préférés par *C. cosyra* et effectivement pendant notre période d'étude elle était la seule espèce en fructification. L'installation des pièges dans les 4 localités a permis de capturer deux (02) espèces de mouches de fruits en fonction des biotopes et des localités. Ces deux espèces sont d'importances économiques capitales en Afrique de l'Ouest. Il s'agit de l'espèce invasive récemment introduite en Afrique de l'Ouest *B. dorsalis* et *C. cosyra*. [15] ont aussi pu mettre en évidence ces deux espèces de ravageurs en Guinée Bissau. Par contre, en Haïti, [16] ont pu identifier autres espèces d'importances économiques appartenant à deux genres *Anastrepha* et *Toxotrypana*. Les biotopes regroupent les vergers de mangues et les formations végétales. L'analyse statistique des données de relevé de piège montre que les biotopes influencent significativement sur la densité de population de *B. dorsalis* et de *C. cosyra*. Cela signifie que les vergers et les formations végétales de ces trois (3) localités pourraient réunir les facteurs abiotiques (température, et humidité relative) favorables au maintien des populations de *B. dorsalis* d'où l'observation des populations importantes de *B. dorsalis* des vergers comparable à celle des formations végétales. On peut aussi alors imaginer que l'importance des biotopes sur la distribution spatio-temporelle des deux principales espèces de mouches des fruits est déterminante et assez complexe. En effet, ces biotopes doivent réunir certaines exigences qui correspondent aux besoins des

mouches de fruits à savoir la température, l'humidité relative, la présence de la plante hôte dont les fruits peuvent garantir la survie des descendants etc. Ceci étant, il n'est donc pas étonnant d'inventorier des mouches de fruits sur des fruits dont les conditions de vie de ponte et de survie des larves peuvent être compromettantes. On peut donc dire qu'en l'absence de l'hôte primaire, les populations des espèces de mouches des fruits colonisent les fruits qui se produisent durant cette période. Des différences hautement significatives ont été observées dans les trois localités d'étude en ce qui concerne les captures de *B. dorsalis* et on note que le nombre moyen de cette espèce de mouche est plus élevé dans les vergers de Koumi et de Sakabi que dans les formations végétales. Cette situation pourrait s'expliquer par la présence d'espèces fruitières (*Citrus sinensis*, *Psidium guajava*, *Carica papaya* reconnus comme plantes hôtes) facilitant le maintien des populations de cette espèce dans les vergers. Par contre à Yegueresso, on note que le nombre moyen de capture de cette espèce est plus élevé dans la formation végétale que dans le verger. Cela s'expliquerait par le fait que cette localité soit en bordure d'un espace de maraîchère-culture et cette espèce de mouche aurait probablement trouvé des hôtes maraîchers tels que la tomate (*Lycopersicon esculatum*), le poivron (*Capsicum frutescens*) qui étaient produites à cette période de notre étude. Des différences significatives de captures des mouches de fruits ont été observées dans ces biotopes au mois d'octobre et décembre pour *B. dorsalis* et uniquement au mois de novembre pour *C. cosyra*. Egalement, le nombre moyen de capture de *B. dorsalis* est plus élevé en verger qu'en formation végétale durant les 4 mois d'étude.

Lorsque les périodes et les conditions deviennent défavorables et qu'il existe des plantes hôtes qui forment leurs fruits en ce moment, les mouches des fruits migrent vers des biotopes permettant le maintien de leur population. Nous pourrions supposer que la période de migration des mouches de fruits a coïncidé avec notre période d'étude c'est pour cette raison que nous avons retrouvé des mouches dans nos pièges à méthyl eugénol qui les a attiré. Cette analyse a été confirmée par [13] qui rapportent que l'attractivité du méthyl eugénol qui est un attractif paraphéromone sexuel, peut s'exercer sur plusieurs centaines de mètres et donc les individus collectés dans les pièges peuvent provenir d'ailleurs. Contrairement à *B. dorsalis*, on note une faible importance des populations de *C. cosyra* dans les biotopes. Etant donné que l'étude a été conduite en saison sèche, il semblerait que cette espèce soit plus importante au stade de fructification de ses plantes hôtes qui débute en saison sèche (Ouédraogo, 2011). Parmi les 4 localités d'étude, la ville de Bobo-Dioulasso enregistre les plus fortes moyennes de captures de *B. dorsalis* et *C. cosyra* et pourrait être considérée comme une zone refuge de *B. invadens* et *C. cosyra* car cette ville réunit les facteurs abiotiques (tels que l'humidité relative, la température) et biotiques (présence de fruits hôtes (manguier en fructification) qui permettent de maintenir des populations de *B. invadens* en saison sèche. Des différences hautement significatives des captures de *B. invadens* ont été observées en fonction des périodes (Septembre à Décembre) de tous les sites confondus. Pour le cas de l'espèce *C. cosyra*, il n'y a pratiquement pas eu de captures durant la période d'étude surtout au mois de septembre où on note zéro capture. Ces résultats sont similaires à ceux de [14] qui ont également signalé l'absence de cette espèce au cours de la période d'étude dans les vergers pilotes au Burkina Faso.

5. Conclusion

La présente étude a pour objectif de contribuer à l'amélioration des connaissances des autres plantes hôtes et des zones de concentration des mouches de fruits particulièrement *B. dorsalis* et *C. cosyra* qui sont actuellement les principales espèces de mouches de fruits qui causent de sérieux dégâts à la mangue en Afrique de l'Ouest. Cette étude a permis d'identifier les plantes hôtes alternatives des mouches de fruits particulièrement de *B. dorsalis* et *C. cosyra* en période hors saison de mangue. Nous avons pu montrer que l'espèce invasive *B. dorsalis* est associée aux fruits de deux plantes-hôtes (*Psidium guajava* et *Strychnos inoccua* Del) et *C. cosyra* est associé aux fruits d'une seule plante hôte, *Sarcocephalus latifolius*. D'autre part

l'étude nous a permis, d'identifier les zones qu'on pourrait qualifier de refuges pour les mouches des fruits en période hors production de mangue. C'est ainsi qu'il a été mise en évidence que l'espèce *B. dorsalis* est abondante à cette période hors production de mangues même en l'absence de sa plante hôte préférée. Par contre, il a été démontré que le niveau de populations de l'espèce *C. cosyra* est généralement faible mais se retrouve un peu partout. Il nous semble que l'espèce *B. dorsalis* est plus exigeant que l'espèce *C. cosyra* en matière écologique. En définitive, il ressort que les zones urbaines aux alentours des villes, peuvent constituer des zones de refuges des mouches de fruits au regard des activités humaines. Par ailleurs, il a été démontré que la distribution spatio-temporelle des espèces de mouches des fruits est conditionnée non seulement par les exigences climatiques mais aussi par l'exigence des plantes hôtes capables de produire des fruits pour assurer la survie de la progéniture des populations des mouches de fruits.

Références

- [1] - R. A. DABIRE, Projet de Soutien au Plan Régional de Lutte contre les mouches des fruits en Afrique de l'Ouest. Rapport d'activités, (2017) 20 p.
- [2] - ANONYME, 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, (2011) 252 p. + annexes
- [3] - D. DAKOUO, R. A. DABIRE, S. N. OUEDRAOGO, L. C. OTODOBIGA, Mouches des fruits inféodées aux mangues. *Rapport CNS-FL/PPAAO/WAAPP/BF, INERA, Station de Recherches de FarakoBâ*, (2014) 3 p.
- [4] - A. K. NADIE, A. ZONGO, E. KABRE, S. NACRO, C. KABORE, S. OUEDRAOGO, M. GUIRA, Manuel de formation participative sur la production de mangue Biologique à travers les vergers-écoles au Burkina Faso. 1ère éd. Nacro S. (ed.), *Projet GCP/404/GER, M.A.H.R.H./Programme GIPD/FAO*, Ouagadougou, Burkina Faso, (2009) 60 p.
- [5] - J-F. VAYSSIERES, A. SINZOGA, A. BOKONON-GANTA, Les mouches des fruits du genre *Ceratitidis* (Diptera : Tephritidae) en Afrique de l'Ouest. Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest. *Fiche technique 1*, CIRAD, UPR Production Fruitière, Montpellier, F-34398 France; IITA Cotonou, Bénin, (2008a) 4 p.
- [6] - S. N. OUEDRAOGO, 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. Spécialité Entomologie, Université Paris Est, France, (2011) 184 p.
- [7] - J. F. VAYSSIERES, F. SANOGO, M. NOUSSOUROU, Inventaire des espèces de mouches de fruits (Diptera : Tephritidae) inféodées au manguiers au Mali et essai de lutte raisonnée. *Fruits*, Vol. 59, (2004) 1 - 14
- [8] - P. COHEREAU, Les mouches de fruits et leurs parasites dans la zone Indo-Australo-Pacifique et particulièrement en Nouvelle Calédonie. *Cahiers ORSTOM, série biologie*, N°12, (1970) 15 - 50 p.
- [9] - F. DE LAROUSSILHE, Le Manguiers. Techniques agricoles et productions tropicales. *Ed. Maisonneuve et Larose. Paris*, (1980) 312 p.
- [10] - L. E. CARROLL, I. M. WHITE, A. FREIDBERG, A. L. NORRBOM, M. J. DALLWITZ, F. C. THOMPSON, Pest Fruit Flies of the World : Identification, Descriptions, Illustrations, and Information Retrieval, USDA-ARS, (2002), Available online: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/pests/adults/>
- [11] - J-F. VAYSSIERES, A. SINZOGAN, Piégeage de détection des mouches des fruits dans le cadre du Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest. *Fiche Technique 3*, CIRAD, UPR Production Fruitière, Montpellier, France; IITA, Cotonou, Bénin, (2008b) 4 p.

- [12] - J. F. VAYSSIERES, A. SINZOGAN, A. ADANDONON, Gamme de plantes-hôtes cultivées et sauvages pour les principales espèces de mouches des fruits au Bénin. *Fiche Technique 8*. CIRAD, UPR réduction Fruitière, Montpellier, France; IITA Cotonou Bénin, (2009a) 4 p.
- [13] - ANONYME, Les pièges à (para)phéromones. Direction du Développement Rural. *Fiche technique 10*. Nouméa. Nouvelle-Calédonie, (2010) 2 p.
- [14] - J-F. VAYSSIERES, A. SINZOGAN, A. ADANDONON, Rapport final Initiative Régionale de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest West. *African Fruit Fly Initiative : phase IV*. CIRAD, (2012) 30 p.
- [15] - Z. M. OUSMANE, A. KADRI, Z. A DA COSTA CORREIA, H. A. KADI, T. D. B. ABDOURAHAMANE, Gestion agro-écologique des mouches de fruits du manguier dans la partie nord de la Guinée-Bissau. *Journal of Applied Biosciences*, 75 (2014) 6250 - 6258
- [16] - D. JEAN-PIERRE, S. QUILICI, A. RATNADASS, P. RYCKEWAERT et J-F. VAYSSIERES. Les mouches des fruits (Dipera : Tephritidae) identifiées dans la partie sud d'Haïti. *Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology*, 68 (2015) 193 - 200