

ESTIMATION DU TAUX D'INFESTATION DES MANGUES DU AUX MOUCHES DES FRUITS EN VERGER (TEPHRITIDAE) AU MALI

ESTIMATION OF THE INFESTATION RATE OF MANGOES DUE TO FRUIT FLIES IN ORCHARDS (TEPHRITIDAE) IN MALI

YOUSSEUF FAYA KEITA^{1*}, BERNARD AMBIÈLÈ SODIO¹, HAMIDOU MOUSSA MAÏGA³, TIÉFOLO KONE1, RAHINATOU ROSALIE ASSOGBA², BINTOU LY¹, ASTAN TRAORE¹
ALPHA SEYDOU YARO¹, MAMADOU OUMAR DIAWARA¹, ET BASSIROU DEMBELE¹

¹ Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques (FST), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Rue Senghor, Colline de Badalabougou, B.P. 3206 Bamako, Mali.

² Ministère de l'assainissement et de l'Environnement.

³ Rectorat de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.

*Auteur correspondant : Youssouf Faya Keita founefaya31@yahoo.fr ou Youssouf.keita@fst-usttb-edu.ml

Résumé

La culture de la mangue est une activité économique importante au Mali. Malgré l'importance de la production, la diversité variétale, la filière mangue du Mali fait face à de nombreuses contraintes phytosanitaires liées aux mouches des fruits. L'objectif est d'estimer le taux d'infestation de mangues ramassées dans deux vergers, piquées par les mouches des fruits. Un total de 213 fruits piqués provenant de douze variétés de mangues ont été collectés dans deux vergers en 2010 et 2011. Les fruits sont mis dans des tasses plastiques sur du sable, fermées avec une tulle moustiquaire maintenue par un bracelet élastique et conservés sous un hangar dans des conditions naturelles. Le sable est tamisé deux fois par semaine pour récupérer les pupes qui sont gardées dans les mêmes conditions sur du sable souvent humecté. Ces suivis permettront d'estimer le nombre moyen de pupes par variété et aussi d'estimer la durée (jours) de développement de la pupa à l'adulte. Les espèces de mouches des fruits émergées sont identifiées. Au total 2195 pupes ont été récupérées des 213 fruits suivis. Le taux moyen d'infestation pour l'ensemble des fruits est estimé à 10,81 pupes par fruit. Selon les variétés, il passe de 27,68 (Mangot vert) à 00,00 (Amélie). 745 adultes de mouches des fruits ont émergés de ces pupes. Ils appartiennent à quatre genres avec cinq espèces (*C. cosyra*, *B. dorsalis*, *C. silvestrii*, *Zygodacus cucurbitae* et *Dacus sp.*). La durée moyenne du développement de la pupa à l'adulte est de 8 jours. Les résultats montrent un fort taux d'émergence de mouches adultes pour deux espèces *C. cosyra* (80,40 %), *B. dorsalis* (10,20 %) et 0,13 % pour *C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* et *Dacus sp.*. Le taux d'infestation des mangues infestées a pu être estimé. Le nombre de pupa par variété connu.

Mots-clés : Taux d'infestation, pupes, mouches des fruits, mangues, Tephritidae, Mali.

Abstract

Mango cultivation is an important economic activity in Mali. Despite the importance of the production, the varietal diversity, the mango industry in Mali faces many phytosanitary constraints related to fruit flies. The objective is to estimate the infestation rate of mangoes collected in two orchards, bitten by fruit flies. A total of 213 pricked fruits from twelve varieties of mangoes were collected from two orchards in 2010 and 2011. The fruits are put in plastic cups on sand, closed with mosquito netting held in place by an elastic band and stored under a shed, under natural conditions. The sand is sieved twice a week to recover the pupae which are kept under the same conditions on often moistened sand. This monitoring will make it possible to estimate the average number of pupae per variety and also to estimate the duration (days) of development from pupa to adult. Emerged fruit fly species are identified. A total of 2195 pupae were recovered from the 213 monitored fruits. The average infestation rate for all fruits is estimated at 10.81 pupae per fruit. Depending on the variety, it goes from 27.68 (Green mangot) to 00.00 (Amélie). 745 adult fruit flies emerged from these pupae. They belong to four genera with five species (*C. cosyra*, *B. dorsalis*, *C. silvestrii*, *Zygodacus cucurbitae* and *Dacus sp.*). The average development time from pupa to adult is 8 days. The results show a high emergence rate of adult flies for two species *C. cosyra* (80.40%), *B. dorsalis* (10.20%) and 0.13% for *C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* and *Dacus sp.* .. The infestation rate of infested mangoes could be estimated. The number of pupae per variety known.

Keywords: Infestation rate, pupae, fruit flies, mangoes, Tephritidae, Mali.

1. Introduction

Au Mali, selon les données de la recherche agronomique, il existe près de 100 variétés de manguiers, mais les plus vulgarisées sont Amélie, Kent, Keitt, Julie, Palmer, Dixon, Smith, Zill, Valencia, Irwin, Eldon et Davis Haden (Yaro, 1977). Les principaux bassins de production de mangues au Mali sont par ordre d'importance : Sikasso, Yanfolila, Kolondjéba, Kadiolo, Bougouni, située plus au sud du pays (Haïdara, 2012). A ces bassins s'ajoutent d'autres zones de production dans le cercle de Kayes (Kita et Kéniéba) mais aussi la région de Ségou (Niono et Ségou). La production annuelle de mangues au Mali est estimée à 100000 tonnes (Vayssières et al, 2004).

Les quantités de mangues exportées annuellement dépassent rarement 7000 tonnes (Haidara, 2012). Ces exportations portent essentiellement sur les variétés Amélie, Kent et Keitt. Malgré cette importance, les mangues sont sous la pression de certains déprédateurs des cultures les mouches des fruits (*Tephritidae*). Au Mali la superficie dédiée à la culture de la mangue est estimée à 300000 hectares, et seulement 6520 hectares ont fait l'objet de traitement phytosanitaire en 2017 (PCDA , 2017).

En Afrique de l'Ouest les pertes dues aux mouches des fruits dépassent 50% pour les cultivars d'intérêt commercial à partir du milieu de la 'campagne mangue' (Ekesi & Billah, 2007), impliquant des pertes considérables de revenus pour les planteurs (Vayssières *et al.*, 2014). Le taux de perte en production des mangues est compris entre 36 % (Sénégal) et 95 % (Mali – Bénin), (Plumelle, 2009). Rarement 1% de cette production est exporté du fait de problèmes structurels et phytosanitaires, principalement liés aux mouches des fruits (Vayssières et al, 2004). Pour assurer une meilleure productivité et permettre à la filière mangue au Mali de s'ouvrir à d'autres marchés notamment à l'international, il est important de connaître les dégâts causés par les mouches de fruits tant sur les manguiers de case, que dans les vergers de petits producteurs ou des vergers à vocation industrielle. La présente étude a pour objectif de documenter les taux d'infestation des mangues par les mouches de fruits à travers le cas de deux vergers situés dans la zone périurbaine de Bamako (Mali).

2. Matériels et méthodes

Cette étude a été conduite dans la zone périurbaine de Bamako en 2010 et 2011. La méthodologie adoptée est basée sur le « ramassage » de 213 fruits piqués et fraîchement tombés de deux vergers à Kabala (12° 30' 42.5'' N ; 08 01' 577'' W), et Gouana (12° 32'02'' N ; 07° 59'171''W), (Carte en annexe). Cette La collecte a porté essentiellement sur douze variétés de mangues (Eldon, Smith, Amélie, Kent, Zill, Rubby, Irwin, Brooks, mangot vert, sabre) mangotine ou « Noudiani » en langue locale et une autre variété locale (nommée Pfr) à fruit rouge vif». Les collectes ont été faites en Avril 2010 et Mai 2011. Les fruits sont étiquetés par variété et transportés au laboratoire d'Entomologie à la Faculté des Sciences et Techniques (12°37'045'' N ; 07°59'141'' W) pour leur suivi. Ils sont gardés dans les conditions semi naturelles sous un hangar fait en grillage à maille très fine, la toiture est en tôle. Le hangar est lui aussi à l'ombre d'un bâtiment. Les mangues piquées ont été placées selon les variétés dans 17 tasses en plastique contenant du sable fin (tamisé). Le nombre de fruits par tasse et par variété varie entre 5 et 17 par expérience. Il y a un morceau de chiffon dans chaque tasse pour absorber l'excès d'eau venant du fruit. Cela pourra éviter la noyade de certaines larves. Les tasses sont recouvertes par la tulle moustiquaire maintenue en fixé par un bracelet plastique. Cette technique d'estimation du taux a été utilisée sur d'autres fruits locaux

au Bénin par Vassyères et al. (2009). Le sable est tamisé deux fois par semaine pour récupérer les pupes qui sont comptées. Les fruits sont gardés jusqu'à la sortie de la dernière puce (Photos en annexe). La durée de suivi des fruits pour la récupération des pupes était de 23 jours (expérience 1 et 2), 25 jours (expérience 3) et 28 jours (expérience 4).

Les pupes récupérées sont mises sur du sable dans de petites boîtes en fonction du jour de tamisage et la variété de fruit et gardées dans les mêmes conditions. Ces boîtes sont placées sur des tables, fermées avec une toile moustiquaire et maintenue à l'aide d'un bracelet élastique. Le sable contenant les pupes est souvent humecté. Les adultes émergés sont quotidiennement récupérés par boîte par variété, mis dans des boîtes de pétri et sont ensuite endormis pendant quelques minutes dans un réfrigérateur. Après ils sont identifiés et comptés.

3. Résultats

3.1. Taux d'infestation des différentes variétés de mangues

Détermination du taux d'infestation

213 fruits piqués de douze variétés de mangues ont été suivis en quatre expériences (Avril et mai) au cours des années 2010 et 2011. Le nombre moyen de puce pour l'ensemble est estimé à 10,30 puce par fruit. Un total de 2195 pupes ont été récupérées. Le taux d'infestation par variété estimé est variable. La préférence des mouches des fruits varie d'une variété de mangue à l'autre. Le nombre moyen de puce par fruit est respectivement : Mangot vert (27,68) ; Eldon (17,54) ; Smith (13,07) ; Sabre (12,58) ; Irwin (11,37) ; variété locale (Pfr) avec 10,00 ; Rubby (09,90) ; Kent (06,52) ; Zill (03,28) ; Brooks (01,70) ; Magotine (00,50) et Amélie (00,00). Il est très élevé pour certaines comme Mangot vert, Eldon, et nul avec Amélie (00,00). Eldon est la variété la plus infestée suivie par Mangot jusqu'à Amélie où il est de 00,00 % d'infestation. Sur un total de 2195 pupes récupérées, 745 adultes des mouches des fruits ont émergé (Fig. 1). Cette étude a permis de savoir que le taux d'infestation des fruits varie d'une variété à l'autre.

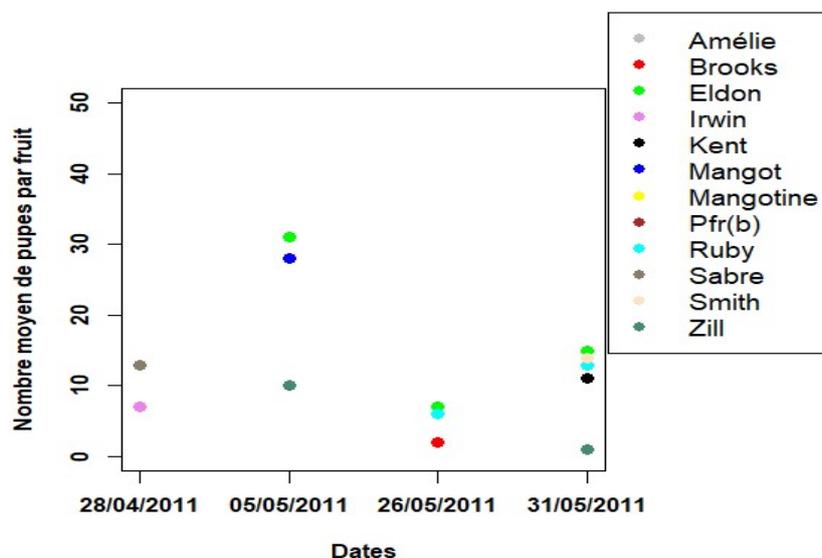


Figure 1. Variabilité temporelle des taux d'infestation des différentes variétés de manges
Pfr (b)= Variété locale de mangue

3.2. Emergences d'adultes des mouches des fruits

Quatre expériences sont réalisées dont une en 2010 et trois en 2011. Elles ont permis de connaître la présence de(s) espèce(s) de mouches des fruits dans le fruit d'une variété de mangue. Le taux d'infestation a un lien avec la fréquence la population d'une espèce dans les vergers et la période de maturation des variétés de mangues (précoces, semi-tardives et tardives), (Fig. 1).

3.2.1. Emergences journalières des adultes des principales espèces de mouche des fruits

3.2.2. Expérience 1 (31/05/2010)

Les résultats (Fig. 2) obtenus proviennent du suivi de 109 fruits de cinq variétés de mangues (Eldon, Smith, variété locale (mangot vert) Amélie et variété locale à petits fruits). L'émergence des adultes s'est étalée du 17 juin 2010 au 10 juillet 2010. Il y a eu des adultes de trois espèces de mouches des fruits (*Ceratitis cosyra*, *Bactrocera dorsalis* et *Zygodacus cucurbitae*). La comparaison de l'importance des émergences et de leur étalement montre que *C. cosyra* se classe en première position, suivie de *Bactrocera dorsalis*. Un seul individu a émergé pour *Z. cucurbitae* (Fig. 2).

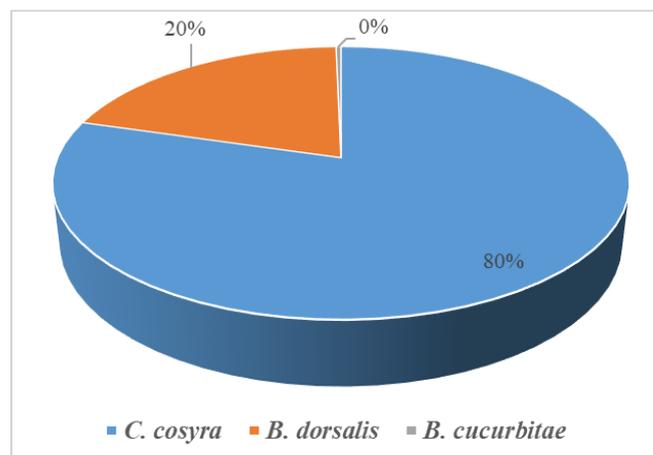


Figure 2. Répartition en pourcentage (%) du total d'adultes émergés au cours de l'expérience (31/05/2010)

Légende : *C. co*= *C. coryra* ; *B. dor.*= *Bactrocera dorsalis* ; *B. cu.*= *Bactrocera cucurbitae*.

3.2.3. Expérience 2 (28/04/2011)

La figure 3 représente les résultats obtenus suite au suivi de 24 fruits de deux variétés de mangues (Sabre ou Noudiani et Iwrin). L'émergence des adultes a commencé le 6 mai 2011 et s'est étalée jusqu'au 29 mai 2011. Quatre espèces de mouches des fruits adultes ont émergé. Ce sont : *Ceratitis cosyra*, *Bactrocera dorsalis*, *Ceratitis silvestrii* et *Dacus sp.*

Ici, vu l'importance des émergences et leurs étalements, *C. cosyra* se classe en première position, suivie de *Bactrocera dorsalis*. Un seul individu de *Ceratitidis silvestrii* et *Dacus sp.a* émergé (Fig. 3).

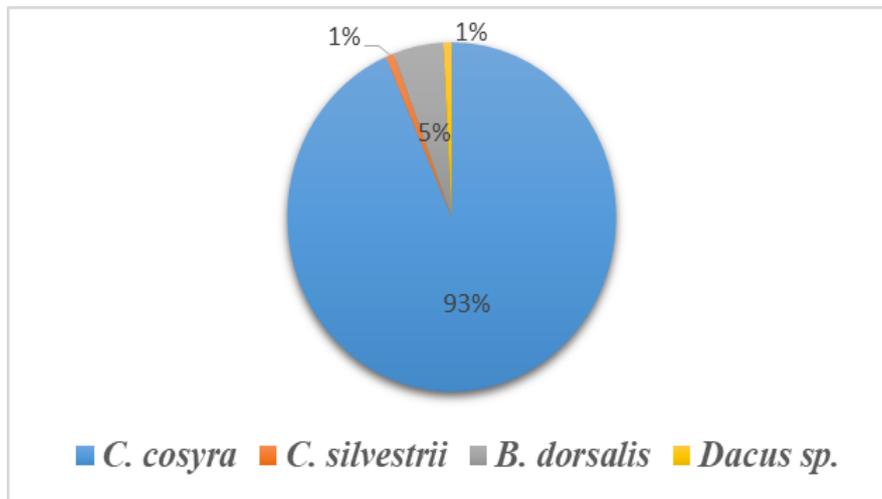


Figure 3. Répartition en pourcentage (%) du total d'adultes émergés au cours de l'expérience (28/04/2011)

Légende: *C. co*= *C. coryra* ; *C. si.* = *Cosyra silvestrii* ; *B. dor.* = *Bactocera dorsalis*; *D. sp.* = *Dacus sp.*

3.2.4. Expérience 3 (5/05/2011)

Les résultats obtenus suite au suivi de 36 fruits de trois variétés de mangues (Mangot Vert, Eldon, Zill). L'émergence des adultes s'est étalée a du 12 mai 2011 au 6 juin 2011. Seulement deux adultes de deux espèces différentes de mouches des fruits ont émergé le même jour (*Ceratitidis cosyra* et de *Bactrocera dorsalis*). Ici *C. cosyra* vient en première position, suivie de *B. dorsalis* selon l'importance des émergences et de leurs étalement (Fig. 4).

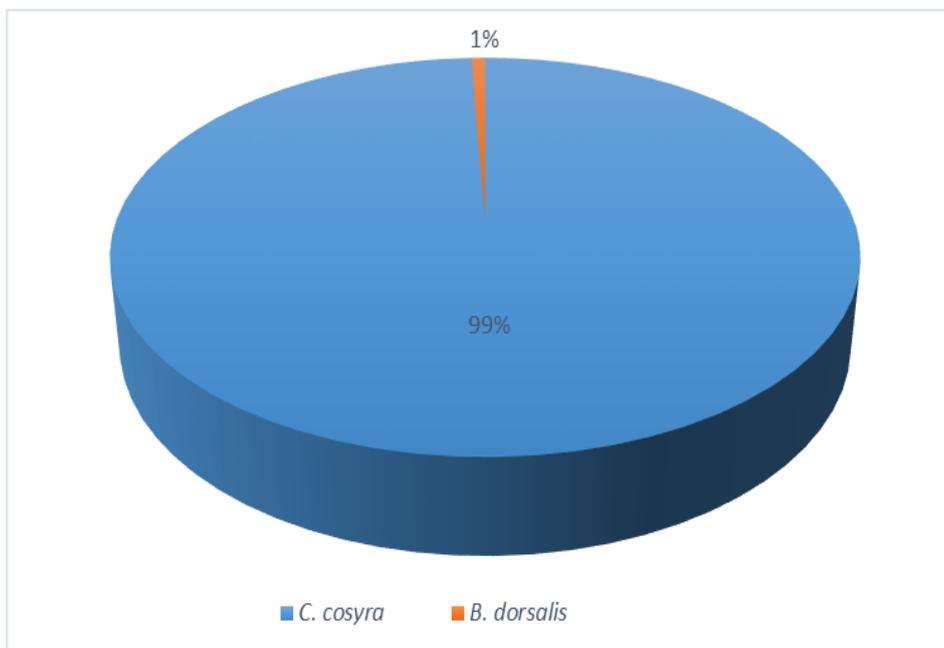


Figure 4. Répartition en pourcentage (%) du total d'adultes émergés au cours de l'expérience (5/05/2011)

Légende : *C. co*= *C. coryra* ; *B. dor.* = *Bactocera dorsalis*

3.2. 5. Expérience 4 (26/05/2011)

Les résultats obtenus suite au suivi de 34 fruits de quatre variétés de mangues (Eldon, Kent, Ruby et Brooks). L'émergence des adultes a commencé le 5 juin 2011 et fini le 03 juillet 2011. Deux adultes d'espèces différentes de mouches des fruits ont pu émergé. (*Ceratitis cosyra* et de *Bactrocera dorsalis*). L'importance des émergences et de leurs étalements montre que *C. cosyra* vient en première position, suivie de *B. dorsalis* (Fig. 5).

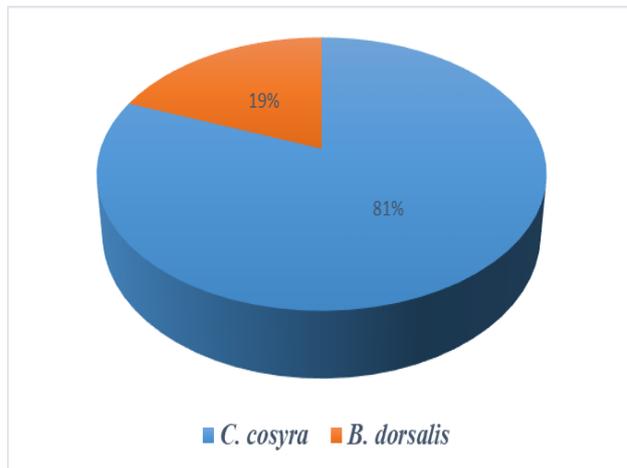


Figure 5. Répartition en pourcentage (%) du total d'adultes émergés au cours de l'expérience (26/05/2011)
Légende : *C. co*= *C. coryra* ; *B. dor.*= *Bactocera dorsalis*

3.2.6. Emergence par expérience

Le taux d'émergence des adultes de l'ensemble des espèces est plus importante avec le test du 05/05/11, suivi par celui du 31/05/10. Faible pour le test de 28/04/11 et 26/05/11 (Fig. 6). Cinq espèces de mouches des fruits ont émergés des pupes suivies. Ce sont *C. cosyra*, *B. dorsalis*, *C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* et *Dacus sp.* avec des fréquences variables (Fig. 6). L'ensemble des expériences donnent des résultats qui montrent une forte variabilité des émergences de mouches adultes liée aux variétés de mangues et leur période de maturation (fruits pécosses, semi-tardives à tardives), (Fig. 6).

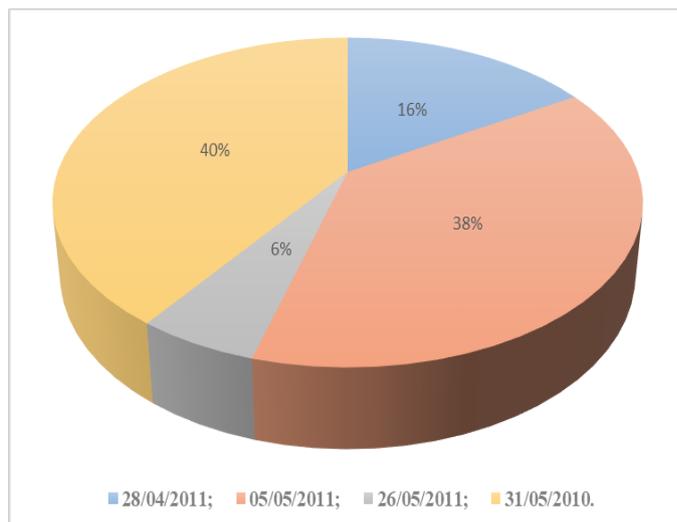


Figure 6. Répartition en pourcentage (%) du total des adultes de mouches des fruits émergés au cours des quatre expériences (2010 et 2011)

L'émergence des adultes est élevée pour *C. cosyra* (89,40 %), moyenne pour *B. dorsalis* (10,20 %) et faible pour *C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* et *Dacus sp* (0,13 %). A la variabilité variétale, s'ajoute une variabilité liée à de la période de maturation des mangues (précoces, semi-tardives, tardives). Ruby. *C. cosyra* est l'espèce qui a infesté la majeure partie des variétés de mangues ramassées pendant cette période (Avril-mai) au cours des deux années. Les mangues précoces qui mûrissent pendant la chaleur avant l'arrivée des premières pluies. La durée moyenne du développement pupal est de 8 jours.

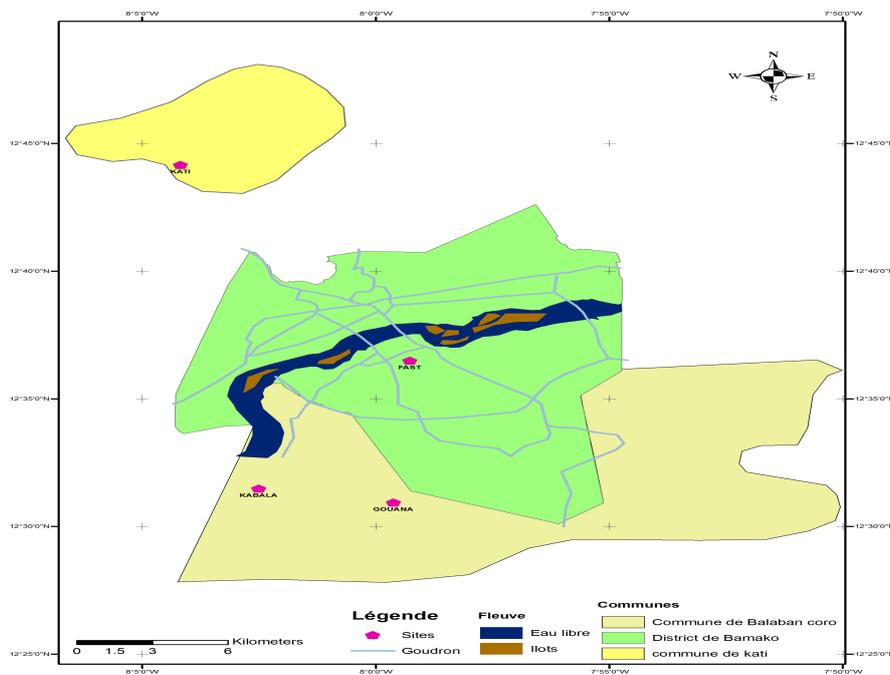


Figure 7. (Carte) Sites de ramassage des mangues piquées collectées



Figure 8. (Photos) Exposition et suivi des mangues piquées collectées (a, b, c et d)

4. Discussion

Ces expériences nous ont permis d'évaluer le niveau d'infestation des mangues qui varie de 00,00 pupes (Amélie) à 27,68 pupes (Mangot vert) pupes/mangue selon les variétés. La préférence des mouches des fruits varie d'une variété de mangue à l'autre. Cette préférence peut varier en fonction de l'épaisseur de la peau, la couleur, l'odeur, (Quilici S. et al., (1999). Le nombre moyen de pupes obtenues semble augmenter selon la période de maturation des variétés de mangues (semi-tardives et tardives). Le taux d'infestation pour l'ensemble des variétés est de 10,8 pupes par fruit. La durée moyenne de développement du stade pupes à l'adulte des différentes espèces est de 08 jours. Les pupes récupérées ont été gardées dans conditions naturelles de température et d'humidité.

Vassières et al. (2009) ont trouvé que le taux d'infestation des mouches des fruits varie entre 34 et 188 pupes/kg pour les fruitiers locaux. Ces fruits sont attaqués par plusieurs espèces de *Ceratitis* et par *Bacrocera dorsalis*. Sylvain et al, (2011) ont montré que l'étude des mangues infestées permet d'évaluer les dégâts occasionnés sur les fruits en fonction du cultivar utilisé et de la période d'échantillonnage. Les mêmes auteurs ont aussi trouvé que *C. cosyra* est l'espèce la plus dominante suivie par *B. dorsalis* dans les mangues infestées. Le suivi des pupes a permis de signaler les espèces les plus fréquentes d'avril à mai sur le terrain, ces résultats sont prouvés par ceux des piégeages d'adultes dans ces mêmes vergers.

C. cosyra est l'espèce qui a infesté la majeure partie des variétés de mangues suivies. Les résultats des émergences montrent que plus de 89 % des adultes correspondent à *C. cosyra* sur un total de 745 adultes. *C. cosyra* est l'espèce la plus fréquente en saison sèche au Mali. Ensuite vient *B. dorsalis* avec 10,2 %. Ekési et al., (2009), lors de leurs études au laboratoire ont au contraire observé plus d'émergences de *B. dorsalis* que de *C. cosyra*. Les autres espèces sont très rares et représentent moins de 1 %.

C. cosyra est l'espèce qui a infesté la majeure partie des variétés de mangues ramassées pendant cette période (Avril-mai). Ce sont des mangues précoces qui mûrissent pendant la chaleur avant l'arrivée des premières pluies. KEITA et al. (Juin, 2016a) ont aussi trouvé lors d'un inventaire que *C. cosyra* était plus fréquente sur le terrain (Avril-mai) dans les captures par rapport à *B. dorsalis*. Cette dominance de *C. cosyra* a été aussi montrée lors de l'analyse statistique de ces résultats de piégeages de terrain par rapport à l'action des facteurs climatiques sur la fluctuations des mouches des fruits, que *B. dorsalis* était peu fréquente en cette période, KEITA et al., (Décembre, 2016b) .

Ossey et al, 2009 ont trouvé que la durée moyenne de développement de la larve, à l'adulte varie entre (10 et 20 jours). B.P. Missenden et al., 2014 présentaient de faibles niveaux d'infestation de fruits par la mouche des fruits; 1,47 et 2,97 % respectivement dans deux endroits. Toutefois ils ont trouvé dans un troisième endroit un niveau élevé d'infestation (51,63 %).

Il y a eu plusieurs saisies de conteneurs maliens dues aux infestations des mangues exportées vers l'Union Européenne. Le nombre moyen de saisies par an était de dix (10) lots avant 2016 avec le pic de 2016 (66) et 28 lots ont été interceptés en 2017. Les quantités de mangues exportées annuellement dépassent rarement 7000 tonnes (Source : PLMF / COLEACP, (Diagnostic des interceptions) et Marché N°1/CN/Mali 2017–2018: Diagnostic des interceptions.

O. NDIAYE et al. 2012 ; ont trouvé que *C. cosyra* est significativement plus important dans les fruits issus des premières floraisons et surtout chez les variétés précoces, tandis que *B. dorsalis* est présente dans toutes les variétés quel que soit l'état des fruits, couleur, la vague de floraison et le lieu de collecte. *B. dorsalis* était peu fréquente en cette période de ramassage des fruits. Par contre, Ossey et al, 2009 ont trouvé que l'espèce *B. dorsalis* s'est révélée majoritaire sur les stations du sud et du centre de la Côte d'Ivoire. Elle est représentée à 85 % à Azaguié, à 99,90 % à Abidjan et à 95,40 % à Yamoussoukro dans les fruits collectés entre juin et septembre.

Mze Hassani Issa, 2017, a trouvé une forte dominance de l'espèce envahissante *B. dorsalis* et qui est observée à toutes les saisons et dans tous les sites au Comores.

La biologie des insectes est dépendante de la température, de l'humidité relative du milieu et des hôtes, les chercheurs de IITA-CIRAD (2008) ont trouvé que, le cycle de vie est similaire pour la plupart des espèces de *Ceratitidis* : œufs : 2-3 jours ; larves : 5-15 jours, pupes : 8-12 jours, adultes : 40-90 jours à 25°C et 75 % HR. La durée de développement des pupes varie selon la température, pour *C. capitata*, plus grande pour *C. rosa* et *C. catoirii*. Quilici et Franck (1999) ont estimé la durée du stade pupal entre 12-15 jours pour *C. rosa*, la durée de son cycle complet, entre 21°C- 25 °C, se situe entre 33 et 45 jours pour cette espèce. D'après Quilici et Brevault (1999), la durée du stade pupal de *Neoceratitidis cyanescens* varie entre 11 et 40 jours, selon les conditions climatiques. D'après les mêmes auteurs, le cycle de développement complet peut durer de 19,5 à 84,3 jours.

Selon Noussourou, (2001); cours de l'étude menée à l'IER de 1976 à 1984, les résultats relatifs au cycle de développement des mouches des fruits ont conduit à la possibilité de 12 générations par an. Le cycle complet de l'œuf à l'adulte sexuellement mûre se réalise en 30 jours sous des températures comprises entre 25 °C et 30 °C. D'après la même étude, les facteurs déterminants dans la multiplication des mouches sont le nombre de variétés plantées, le degré de combinaison des catégories (précoces, normales, tardives), la superficie et l'âge de la parcelle, les caractéristiques des fruits (peau mince, tendre, dure ou épaisse) et la date d'entrée en floraison de chaque variété.

5. Conclusion

Le nombre moyen de pupes obtenues semble augmenter selon la période de maturation des variétés de mangues semi-tardives et tardives. Le taux d'infestation pour l'ensemble des variétés (213 fruits) est de 10,8 pupes par fruit. Le nombre moyen de pupes par variété de fruit de mangue a varié de 27,68 (Mangot vert) à 00,00 (Amélie). La préférence des mouches des fruits a varié d'une variété de mangue à l'autre. La durée de développement du stade pupes à adultes des différentes espèces est estimée à 08 jours. Sur un total de 2195 pupes récupérées, 745 adultes des mouches des fruits ont émergé, repartis en cinq espèces *C. cosyra*, *B. dorsalis*, *C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* et *Dacus sp*. Il ressort que les émergences des adultes ont été nettement plus importantes et étalées pour l'espèce (*Ceratitidis cosyra*) par rapport aux autres. Elle est suivie par *B. dorsalis*. Les fréquences d'émergences sont respectivement 89,40 % pour *Ceratitidis cosyra* ; 10,20 % (*B. dorsalis*). L'émergence a été trop faible pour les trois autres espèces (*C. silvestrii*, *Z. cucurbitae* et *Dacus sp*) avec 0,13 % pour chacune.

Références

B.P. Missenden, L. Senior, K. Bilney, C. Wright.,2014. Evaluation of a systems approach to control Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) in stonefruit as an alternative to fenthion
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1105.49>

Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique. Cahiers du CBRST, N°10 Décembre 2016 Environnement et Sciences de l'Ingénieur ISSN : 1840-703X,Cotonou (Bénin), 24p.

Ekesi et al. (2009) Billah M.K., Nderitu P.W., Lux S.A., and Rwomushana I. 2009. Evidence for competitive displacement of *Ceratitis cosyra* by the invasive fruit fly *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) on mango and mechanisms contributing to the displacement. *Journal of Economic Entomology*, vol.102, issue.3, ...
<http://www.m.elewa.org/JABS/2014/75/10.pdf>

Ekesi Sunady and M. K. Billah (2007). Un Guide pratique pour la gestion des mouches des fruits (Tephritidae) d'Importance Economique en Afrique, 128 p. (2è Edition). https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1748_PDF.pdf

Fruits, 2014, vol. 69, p. 207–222 © 2014 Cirad/EDP Sciences
DOI: 10.1051/fruits/2014011

Haïdara, M., 2012. Etude de la filière mangue au Mali. Rapport réalisé avec le soutien du PACCIA II et du Centre du Commerce International. 22p.

KEITA Youssouf Faya et al. 2016 . Inventaire des Espèces de Mouches des Fruits (*Diptera, Tephritidae*) et Variation de leurs Fréquences selon les Sites d'étude en Zone Soudanienne au Mali. ; *Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique. Cahiers du CBRST, N° 9 Juin 2016 Environnement et Sciences de l'Ingénieur ISSN : 1840-703X, Cotonou (Bénin), 12p.*

KEITA Youssouf Faya et al. 2016. Relations entre les Facteurs Climatiques et les Mouches des fruits (Diptera, Tephritidae) dans un zone Soudanienne au Mali.

Mze Hassani Issa, 2017. Études écologiques des mouches des fruits (diptera tephritidae) nuisibles aux cultures fruitières aux Comores. 124p.
HAL Id: tel-01761238 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01761238> Submitted on 8 Apr 2018

Ndiaye O et al. 2012. Seasonality and range of fruit fly (Diptera: Tephritidae) host plants in orchards in Niayes and the Thiès Plateau (Senegal), 21p.
<https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2012/ca-vient-de-sortir/fruits-vol.-67-n-5>

Ossey Robert N'DÉPO, N'klo HALA1, Kouassi ALLO1, Louis Roi ABOUA, Kouassi Philippe KOUASSI, Jean-François VAYSSIÈRES, Marc DE MEYER, 2009. Abondance des mouches des fruits dans les zones de production fruitières de Côte d'Ivoire : dynamique des populations de *Bactrocera invadens* (Diptera : Tephritidae), 12p.<https://agritrop.cirad.fr/view/auteurcirad/2061.date.html>

Plumelle, F., 2009. COLEACP (2009). Etude complémentaire d'un Plan d'Action régional en Afrique de l'Ouest contre les mouches des fruits, 17 p.
http://www.standardsfacility.org/sites/default/files/FinalCOLEACPreport_15Oct09_FR_0.pdf

Marché N°1/CN/Mali 2017–2018 : Diagnostics des interceptions. 41 p.
http://ec.europa.eu/food/audits-analysis/act_getPDF.cfm?PDF_ID=13480
Moussa Noussourou, (2001) : IER de 1976 à 1984. Mise au point d'une technique de lutte intégrée contre les mouches des fruits (Diptera-Tephritidae) inféodées au manguier au Mali. 42 p.

PCDA (Programme de Compétitivité et Diversification Agricole) et DNA (Direction National de l'Agriculture), 2017 : Diagnostic des interceptions au Mali. 40 p.
<http://news.abamako.com/h/167131.html>

Quilici S. et Franck A. (1999). The Natal Fruit Fly *Ceratitis* (*Pterandrus*) *rosa* Karsch, Technical Bulletins on the Crop Pests of the Indian Ocean Region, 2 p.
http://agritrop.cirad.fr/view/candidat_mat/Mouche_des_fruits.default.html

Quilici S. et Brevault T., (1999). The Tomato Fruit Fly, *Neoceratitis cyanescens* (Bezzi), Technical Bulletins on the Crop Pests of the Indian Ocean Region, 2p.
https://www.researchgate.net/publication/229538061_Visual_response_of_the_tomato_fruit_fly_Neoceratitis_cyanescens_to_colored_fruit_models
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1570-7458.2007.00601.x>

Ouédraogo S et al. 2011. Biodiversité des mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) en vergers de manguiers de l'ouest du Burkina Faso : structure et comparaison des communautés de différents sites.
<https://www.cambridge.org/core/journals/fruits/article/div-classtitlebiodiversite-des-mouches-des-fruits-diptera-tephritidae/B82F418F90CE7DF605D7B5011B2E70CC>.

Vayssières J-F et al. 2014. Annual population dynamics of mango fruit flies (Diptera: Tephritidae) in West Africa: socio-economic aspects, host phenology and implications for management, 16p.

Vayssières J-F et al. 2009. Inventaire, Période de Production des Principales Espèces Fruitières Locales de la Zone Guinéo-Soudanienne du Bénin et Dégâts dus aux Mouches des Fruits. https://agritrop.cirad.fr/551772/1/document_551772.pdf.

Vayssières J-F et al (2004). Inventaire des espèces de mouches de fruits (Diptera : Tephritidae) inféodées au manguier au Mali et essais de lutte raisonnée, 14p. *Fruits*, 2004, vol. 59, p. 3–16. © 2004 ...
<https://pdfs.semanticscholar.org/ccd1/2399de3fe442b782f747b95a7c74c52c2e62.pdf>

Yaro, 1977 Yaro Niamoye (1977). Etude de quelques aspects entomologiques des arbres fruitiers du domaine du Centre National de Recherches Fruitières. (Mémoire de fin d'Etudes à l'Ecole Normale Supérieure Bamako), 58 p.