



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Étude comparative du développement de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera : Tephritidae) sur *Irvingia gabonensis* et *Musa* sp.

Micheline V. HINTENOU<sup>1\*</sup>, Espérantos O. DE SOUZA<sup>1,3</sup>,  
Aimé H. BOKONON-GANTA<sup>1,2</sup>, Inès G. BOSSOU<sup>1</sup> et Elisabeth T. Z. ZANNOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Direction de la Production Végétale, Service de la Protection des Végétaux et du Contrôle Phytosanitaire, 01 B.P. 58 Oganla, Porto-Novo, République du Bénin.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou, République du Bénin.

<sup>3</sup> Département de Zoologie, Faculté des Sciences et techniques de l'Université d'Abomey-Calavi. 01 BP 526, Cotonou, République du Bénin.

\*Auteur correspondant ; E-mail : [linehint@hotmail.fr](mailto:linehint@hotmail.fr)

### RESUME

*Bactrocera dorsalis* est la Tephritidae la plus nuisible à la production fruitière au Bénin. Son introduction en 2004 a été à l'origine de l'accroissement des dégâts et des pertes économiques. Des travaux de recherche se sont orientés vers l'étude de sa biologie par la mise au point d'une colonie de laboratoire par des méthodes simples et peu coûteuses. L'objectif de cette étude était d'identifier parmi les fruits usuels disponibles sur le marché tout au long de l'année, le meilleur substrat pour la ponte et de développement de *B. dorsalis*. Ainsi, une étude comparative de différents paramètres biologiques a permis d'identifier le meilleur substrat pour sa production au laboratoire. Son développement a été étudié en condition de choix et de non choix sur la banane rose, *Musa* sp. et la pomme africaine, *Irvingia gabonensis*. Il ressort que les deux fruits testés favorisent un bon développement de *B. dorsalis*. Toutefois, la durée de développement varie selon que la mouche est placée en condition de choix ou de non choix. En comparaison à la banane rose, la pomme africaine se révèle être le substrat fruit le plus favorable pour la production de *B. dorsalis* au vu de la durée de développement des différents stades, du taux d'émergence, du sex-ratio et de la survie des adultes.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés:** Production fruitière, durée de développement, Paramètres biologiques, fruits hôtes.

**Comparative study of the development of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) on *Irvingia gabonensis* and *Musa* sp.**

### ABSTRACT

*Bactrocera dorsalis* is the most harmful Tephritid fly to fruit production in Benin. Its introduction in 2004 was the origin of the increase in damage and economic losses for fruit growers. Research has turned to the study of biology of *B. dorsalis* through the establishment of a laboratory colony by simple and affordable methods. The objective of this study was to identify from the usual fruits available on the market throughout the year, the best substrate for eggs laying and larval development of *B. dorsalis*. Its development has been

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i4.12>

2703-IJBCS

studied in both choice and no choice condition on the pink banana, *Musa sp.* and the bush mango, *Irvingia gabonensis*. It appears that the two fruit facilitate proper development of *B. dorsalis*. However, the development time depends on whether the fly is placed in choice or not choice condition. Compared to the pink banana, wild apple proves to be the most favorable substrate for *B. dorsalis* production in view of the duration of development of the various stages, the emergence rate, sex ratio and survival adults.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved

**Keywords:** Fruit production, duration of development, Biological parameters, hosts fruits.

## INTRODUCTION

Les fruits et légumes fruits ont une grande importance économique et alimentaire. Ils sont malheureusement sujets à l'attaque des mouches de fruits de la famille des Téphritidées qui limitent leur productivité et affectent sérieusement leur culture dans plusieurs régions (Schippers, 2004) y compris ceux des régions de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Ngamo Tinkeu et al., 2010 ; Konta et al., 2015). Au nombre de ces espèces de mouches, se trouve *Bactrocera dorsalis* (Hendel), (Diptera : Tephritidae), longtemps connue sous le nom de *B. invadens* Drew, Tsuruta & White qui représente l'espèce la plus nuisible à la production fruitière (Ndiaye et Dabo, 2007). *B. dorsalis* est responsable de préjudices incalculables à l'horticulture et à la sécurité alimentaire à travers l'Asie, l'Afrique, le Pacifique et certaines parties de l'Amérique du Sud (Schutze et al., 2015). Cette mouche s'est installée au Bénin où elle a été signalée pour la première fois en juin 2004. Elle peut occasionner des pertes allant jusqu'à 80% si aucun contrôle phytosanitaire approprié n'est mis en place (Cirad-Flhor, 2003 ; Vayssières et al., 2010). Les retombées économiques incluent non seulement les pertes directes de rendement et des dépenses élevées de lutte, mais aussi la perte des marchés d'exportation à cause des coûts élevés de traitement de quarantaine imposés par les pays importateurs (Bokonon-Ganta et al., 2010).

Face à la menace que constitue cette mouche, plusieurs méthodes de lutte ont été mises en place au nombre desquelles : l'hygiène des champs, la lutte culturale, le piégeage de masse, l'utilisation d'appâts protéiques (Hanna et al., 2005 ; Bokonon-Ganta et al., 2007 ; Ekesi et al., 2007).

Aucune de ces méthodes prise isolément, ne peut à elle seule permettre un contrôle efficace et durable. La gestion des mouches Téphritides nuisibles aux fruits et légumes fruits, pour être efficace et durable, doit être une gestion intégrée qui combine deux ou plusieurs méthodes compatibles avec la participation de tous les acteurs (Bokonon-Ganta et al., 2010). Plus récemment, des travaux se sont orientés vers la recherche et l'introduction d'agents de lutte biologique, capables de réaliser en combinaison avec les autres méthodes, un contrôle efficace, durable sur une grande échelle tout en préservant la santé du consommateur et son environnement. Cependant, la mise en œuvre de la lutte biologique par les parasitoïdes nécessite une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie du ravageur à étudier mais aussi sa disponibilité en quantité suffisante pour les différents tests. Dans le cas des mouches de fruits et plus précisément de *B. dorsalis* au Bénin la multiplication en masse de cette espèce au laboratoire à moindre coût constitue une préoccupation majeure. La présente étude vise à répondre à cette préoccupation en recherchant des substrats disponibles localement pour une production optimale de *B. dorsalis* indispensable à la production ultérieure de leurs ennemis naturels dans le cadre de la lutte biologique contre les mouches des fruits.

## MATERIEL ET METHODES

### Cadre de l'étude

Les études ont été conduites à l'Unité d'Entomologie du Laboratoire de Diagnostic et de Soutien à la Protection des Végétaux (LDSPV) de la Direction de Production Végétale (DPV), à Porto-Novo au Bénin. La

température du milieu varie entre 28 et 30 °C. L'humidité relative variait entre 80 et 90% et la photopériode (lumière/obscurité) était de 12 heures / 12 heures. La température et l'humidité ont été enregistrées par un enregistreur de marque Feuchte-Gehaltsmesser D.B.G.M.

#### **Élevage de *Bactrocera dorsalis***

L'élevage de masse de *B. dorsalis* a été réalisé à partir d'une colonie initiale de 100 mâles et 100 femelles issue de fruits de mangues infestés en milieu naturel afin de disposer d'une quantité d'adultes suffisante. Les mouches sont maintenues dans des cages en bois de dimension 20 cm x 20 cm x 20 cm. Un fruit de papaye mûr coupé en deux et percé de petits trous à l'aide d'aiguille entomologique pour faciliter l'infestation (la ponte) a été introduit dans la cage pendant 48 heures. Après infestation, le fruit est incubé dans une boîte en plastique de 350 cm<sup>3</sup>, déposées dans des boîtes plus grandes de 1.500 cm<sup>3</sup> contenant du sable marin, au-dessus duquel est disposé du grillage pour faciliter le déplacement des larves de stade 3. Ces boîtes ont été recouvertes de voiles blancs retenus par des bracelets élastiques. La fouille commence le dixième jour après l'infestation et s'effectue tous les jours pour la collecte des pupes qui servent à initier de nouvelles cages d'élevage jusqu'à l'obtention d'une grande colonie.

Les adultes des mouches âgés de 10 à 15 jours ont été utilisés pour obtenir un nombre important d'œufs devant servir pour la conduite des essais. Ces derniers ont été nourris à l'eau et avec un mélange de poudre de soja et de sucre dans la proportion de un (01) pour trois (03).

#### **Fruit hôtes**

Les fruits hôtes utilisés ont servi à la fois de substrat de ponte et de milieu de développement pour *B. dorsalis*. Il s'agit de la banane rose et la pomme d'Afrique, respectivement fruit hôte secondaire un fruit hôte préférentiel de la mouche en milieu naturel. En effet, la pomme d'Afrique est un fruit disponible tout au long de l'année dans la

zone d'étude. Par ailleurs, ce fruit sur le marché est beaucoup plus prisé pour son amande plutôt que la pulpe. Les fruits ont été soigneusement lavés et conservés au réfrigérateur à une température de 3-4 °C environ pendant au moins 72 heures avant utilisation pour éliminer toute infestation antérieure.

#### **Procédures expérimentales**

Chaque test a été répété six fois pour chaque fruit. Un fruit entier de banane rose (80 à 100 g) et de pomme africaine la pomme (100 à 120 g) a été utilisé à chaque fois. Les mouches âgées de 10 à 15 jours ont été soumises à deux conditions, choix et non choix.

En condition de choix, une banane rose et une pomme d'Afrique percées de trous distants de 1 cm environ ont été introduites dans une cage contenant une population de 200 mâles et 200 femelles de *B. dorsalis* pendant 24 heures. En condition de non choix, une banane rose ou une pomme sauvage percée a été soumise à une colonie de 100 mâles et 100 femelles de mouches. Le temps de développement de *B. dorsalis* a été déterminé en disséquant au préalable des morceaux de fruits pour suivre l'évolution de chaque stade de développement de la mouche. Cinq trous de ponte de 0,60 g chacun ont été prélevés de façon aléatoire sur chaque fruit infesté. Chaque morceau de fruits a été disséqué toutes les 24 heures sous loupe binoculaire dans 1,5 ml d'eau pour faciliter les observations des œufs et des larves de mouches. À chaque dissection, le reste des fruits infestés est incubé jusqu'à l'obtention d'adultes.

#### **Paramètres biologiques étudiés**

##### **Durée de développement de *Bactrocera dorsalis* sur différents hôtes**

La durée de chaque stade de développement des mouches a été déterminée à partir des morceaux de fruits disséqués. Le développement larvaire couvre la période allant de la ponte jusqu'à l'obtention de la larve mature de stade L<sub>3</sub>. Quant à la durée de développement pupale, elle a été déterminée à

partir de la formation des pupes jusqu'à l'émergence des mouches adultes. Les pupes sont observées jusqu'au 10<sup>ème</sup> jour après la ponte. Dès la première émergence d'adultes, les boîtes de pétri non couvertes sont déposées dans des cages en bois et l'émergence des adultes notés tous les jours pendant 30 jours.

#### **Taux d'émergence et sex-ratio**

Un échantillon de 100 pupes issues de chaque fruit a été prélevé dans des cages suivies jusqu'à l'émergence des mouches. Le nombre et le sexe des mouches émergées sont déterminés.

#### **Étude du taux de survie des mouches issues de différents substrats**

Le but de cette étude est de comparer la longévité des mouches élevées sur la pomme (fruit hôte préférentiel) à celle des mouches émergées de la banane (fruit hôte secondaire). Pour ce faire, un échantillon de 100 pupes issues de chacun des deux fruits a été mis dans des cages pour émergence. Les mouches émergées ont été soumises à trois traitements :  
Traitement 1 : mouches non nourries et non abreuvées ;  
Traitement 2 : mouches abreuvées à l'eau courante ;  
Traitement 3 : mouches nourries avec un milieu artificiel à base de poudre de soja et de sucre.

Cette longévité est exprimée en minute pour mettre en évidence les différences de survie sur les différents hôtes. Ce suivi a duré 40 jours.

#### **Analyses statistiques et présentation des données**

Le tableur Excel a été utilisé pour la saisie et l'enregistrement des données obtenues au laboratoire. Ce tableur a permis de présenter les données sous forme d'histogrammes. Les données relatives aux taux d'émergence et au sex ratio ont été transformées avec la fonction racine carré d'Arsin. Les données morpho-métriques à savoir la robustesse des pupes ont été transformées avec la fonction  $\log(x + 1)$ . Une analyse de la variance (ANOVA) a été

effectuée avec le logiciel statistique JMP 4.0. Le test de Tukey-Kramer a permis de faire la comparaison des moyennes et de les structurer en différentes classes.

## **RESULTATS**

### **Étude comparative du développement de *B. dorsalis* sur la banane rose et la pomme d'Afrique**

#### ***Durée de développement larvaire de Bactrocera dorsalis***

Chez *B. dorsalis*, les œufs éclosent à partir du 2<sup>ème</sup> jour après la ponte sur la banane et la durée de développement des larves peut aller jusqu'au 10<sup>ème</sup> jour. Sur la pomme, l'éclosion s'observe à partir du 3<sup>ème</sup> jour et le développement larvaire peut durer 8 jours, c'est-à-dire du 3<sup>ème</sup> au 10<sup>ème</sup> jour.

En condition de choix, la durée moyenne de développement des larves est de 5,69 jours lorsque les mouches sont élevées sur la banane et de 6,91 jours lorsqu'elles sont suivies sur la pomme d'Afrique. En condition de non choix, cette durée est de 6,08 jours sur la banane contre 7,32 jours lorsque les mouches sont élevées sur la pomme. Toutefois, dans les deux conditions, l'analyse de variance a révélé une différence très hautement significative ( $p < 0,0001$ ) entre les durées moyennes de développement (Figure 1).

#### ***Durée de développement pupale de Bactrocera dorsalis***

Le temps de développement pupal correspond à la durée de maturation des pupes depuis leur formation après enfouissement de la larve L<sub>3</sub>, jusqu'à l'émergence des mouches adultes. Il a été obtenu à compter du jour de la collecte des pupes jusqu'à l'émergence des mouches. Les pupes sont collectées du 8<sup>ème</sup> au 11<sup>ème</sup> jour sur la banane et du 6<sup>ème</sup> au 10<sup>ème</sup> jour sur la pomme après la ponte. En condition de choix, les mouches issues de la pomme émergent plus vite que celles issues de la banane. La durée moyenne d'émergence des adultes sur la pomme est de 14.490,22 mn pour les mâles contre 14.786,87 mn sur la banane et de 14.484,3 mn pour les femelles sur la pomme contre 15.019,24 mn sur la

banane. L'analyse de variance a révélé une différence significative entre les durées moyennes d'émergence des mâles ( $p = 0,0401$ ) et une différence hautement significative entre celles des durées d'émergence des femelles ( $p = 0,0001$ ).

En condition de non choix, les mouches qui émergent plus rapidement sont celles issues de la banane avec une durée moyenne de 14.271,65 mn chez les mâles et 14.644,31 mn chez les femelles (Figure 2). Cette durée est de 14.639,25 mn chez les mâles et de 14.800,31 mn chez les femelles lorsque la pomme est utilisée comme substrat de développement. Toutefois, l'analyse de variance ne révèle aucune différence significative aussi bien entre les durées moyennes d'émergence des mâles ( $p = 0,1250$ ) que celles des femelles ( $p = 0,4519$ ).

#### **Durée de développement totale de *Bactrocera dorsalis***

La durée totale de développement de la mouche a été obtenue à compter du jour de la ponte jusqu'à l'émergence des adultes. En condition de choix, la pomme d'Afrique présente un temps moyen de développement de 16,73 jours contre 17,64 jours sur la banane rose. En condition de non choix, cette durée est plus courte (17,29 jours) sur la banane rose que sur la pomme d'Afrique (19,41 jours). L'analyse de variance révèle une différence très hautement significative aussi bien entre les durées moyennes de développement en condition de choix ( $p = 0,0004$ ) qu'en condition de non choix ( $p < 0,0001$ ) (Figure 3).

#### **Taux d'émergence et sex-ratio**

En condition de choix et de non choix, les plus forts taux d'émergences (98,82%) et (94,67%) ont été enregistrés sur la pomme d'Afrique contre (85%) et (92,5%) pour la banane rose. L'analyse de variance révèle une différence très significative entre les moyennes du taux d'émergence de *B. dorsalis* sur les différents fruits en condition de choix ( $p = 0,0025$ ) alors qu'en condition de non choix, aucune différence significative n'existe ( $p = 0,6251$ ) (Figure 4).

La banane rose enregistre le plus fort sex-ratio (0,98) en condition de choix contre 0,85 pour la pomme. En condition de non choix, la pomme présente le sex-ratio le plus fort de 3,62 contre 3,22 pour la banane. Il n'existe cependant aucune différence significative entre les moyennes du sex-ratio de *B. invadens* issu des différents fruits en condition de choix ( $p = 0,5679$ ) et en condition de non choix ( $p = 0,6675$ ) telle que le montre la Figure 5.

#### **Durée de vie de *Bactrocera dorsalis* soumis à un milieu sans eau ni nourriture**

En condition de choix, les mouches mâles émergées de la pomme ont une durée de vie moyenne plus élevée (3.465,06 mn) que celles provenant de la banane (2.923,73 mn). La banane offre une meilleure longévité aux femelles (3.383,2 mn) contre (2.960,26 mn) pour la pomme. Il n'existe aucune différence significative entre les moyennes des durées de vie des mouches provenant des différents fruits testés aussi bien au niveau des mâles ( $p = 0,1675$ ) que des femelles ( $p = 0,2799$ ).

En condition de non choix, aussi bien les mâles et les femelles de *B. invadens* issus de la pomme vivent beaucoup plus longtemps que celles issus de la banane. L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les moyennes des durées de vie des mouches provenant des différents fruits testés aussi bien au niveau des mâles ( $p = 0,4918$ ) que des femelles ( $p = 0,2445$ ) (Figure 6).

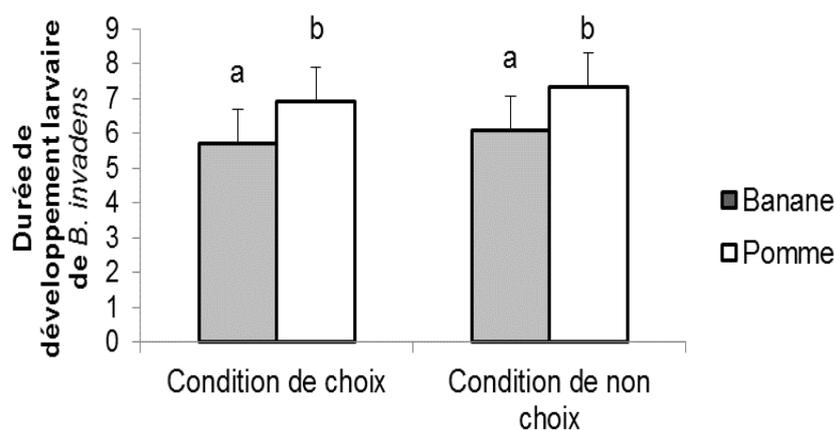
#### **Durée de vie *Bactrocera dorsalis* hydratée**

En condition de choix, les mouches mâles et femelles issus de la banane et nourris à l'eau ont vécu beaucoup plus longtemps que celles issues de la pomme. Sur la banane, la longévité moyenne des mâles est de 4.378,16 mn et celle des femelles est de 4.314,88 mn contre respectivement 4.090,04 mn et 3.905,56 mn sur la pomme (Figure 6). L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les moyennes des durées de vie des mâles de *B. invadens* ( $p = 0,3359$ ) et celles des femelles ( $p = 0,0969$ ).

En condition de non choix, les durées de vie les plus élevées sont observées au niveau des mouches issues de la pomme aussi bien chez les mâles que les femelles. L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les moyennes des durées de vie des mâles de *B. invadens* ( $p = 0,1315$ ) et celles des femelles ( $p = 0,3416$ ) (Figure 7).

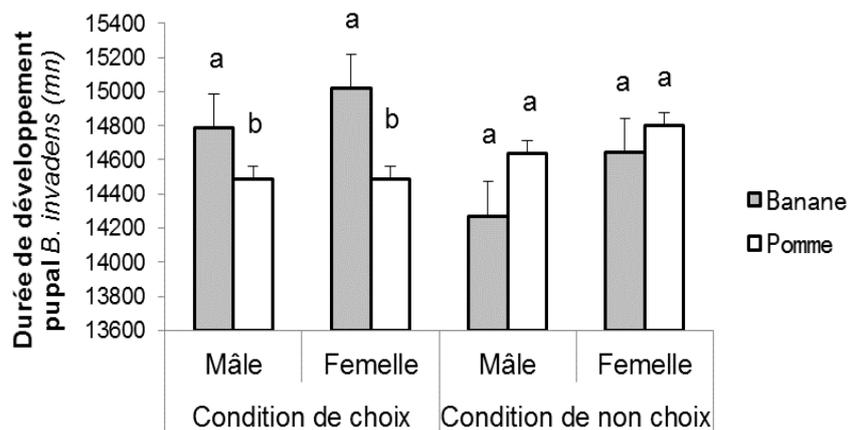
**Durée de vie *Bactrocera dorsalis* hydratée et nourries avec un mélange de soja et sucre**

Les mouches soumises au milieu artificiel d'élevage (nourries à l'eau et au soja) sont beaucoup plus robustes et vivent beaucoup plus longtemps que celles des deux autres traitements. Les observations faites sur 50 mouches issues de la pomme et 50 mouches issues de la banane au bout de 40 jours n'ont révélé aucune mortalité des mouches.



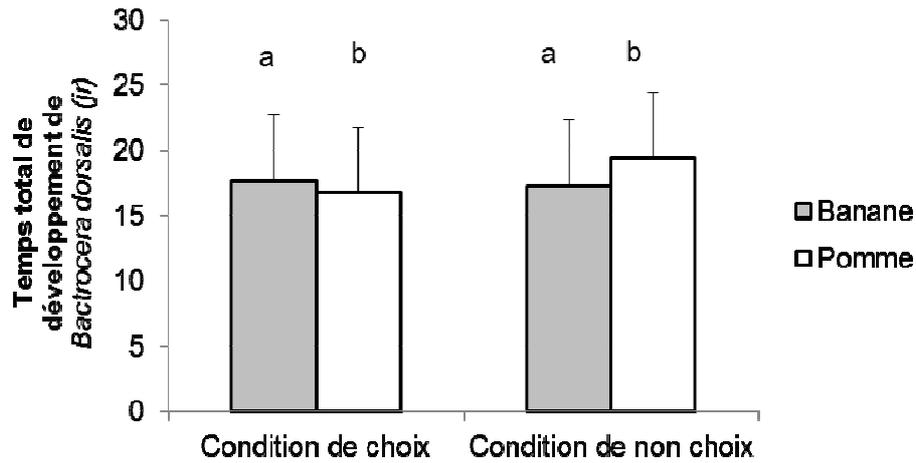
**Figure 1 :** Durée de développement larvaire de *Bactrocera invadens* sur la pomme et sur la banane en situation de choix et de non choix.

Les durées moyennes de développement larvaire de *B. invadens* représentées par les barres d'erreur et portant les lettres alphabétiques différentes sont très hautement significatives au seuil de 5% : Test de Turkey-Kramer.



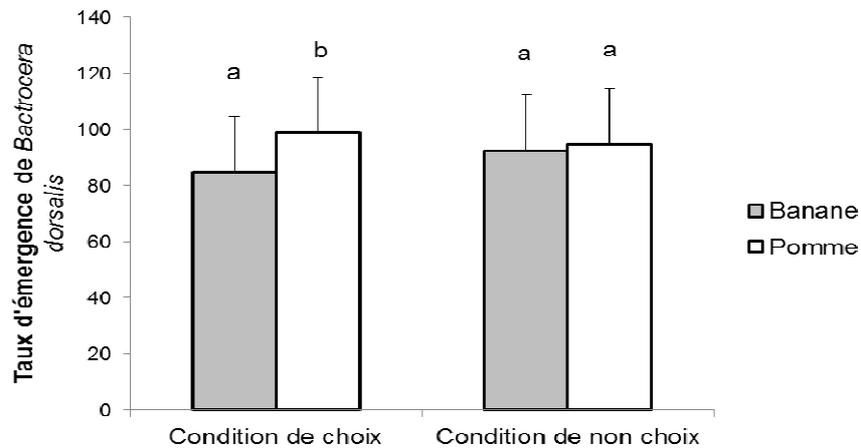
**Figure 2 :** Durée de développement pupal de *Bactrocera invadens* issues de la banane et de la pomme en condition de choix et de non choix.

Les durées moyennes de développement pupal de *B. invadens* représentées par les barres d'erreur et portant les lettres alphabétiques différentes sont très hautement significatives au seuil de 5% : Test de Turkey-Kramer.



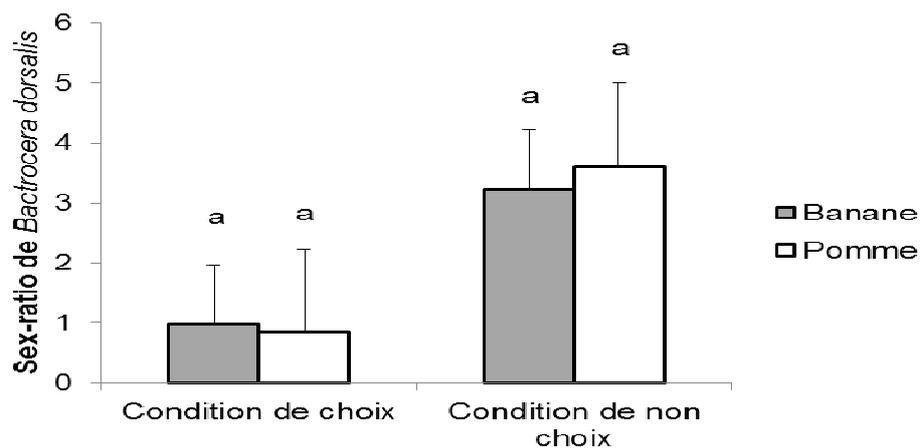
**Figure 3 :** Temps total de développement de *Bactrocera dorsalis* sur la banane rose et la pomme en condition de choix et de non choix.

Les durées moyennes de développement total de *B. invdens* représentées par les barres d'erreur et portant les lettres alphabétiques différentes sont très hautement significatives au seuil de 5% : Test de Turkey-Kramer.



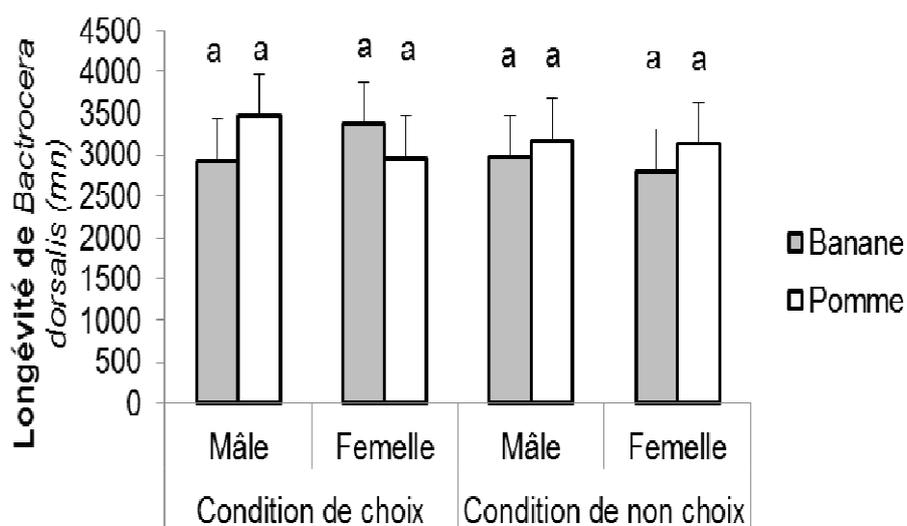
**Figure 4 :** Taux d'émergence de *Bactrocera dorsalis* issu de la banane et la pomme en condition de choix et de non choix.

Les taux d'émergences de *B. invdens* représentés par les barres d'erreur et portant les lettres alphabétiques différentes sont très hautement significatives au seuil de 5% : Test de Turkey-Kramer.



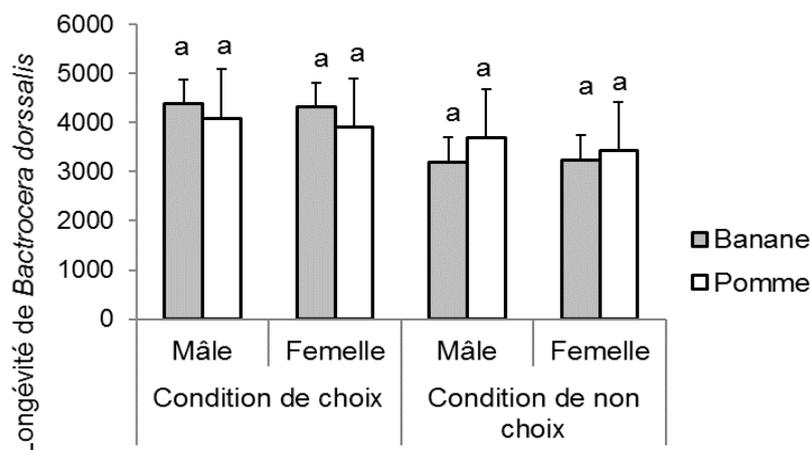
**Figure 5 :** Sex ratio de *Bactrocera dorsalis* issu de la banane et la pomme en condition de choix et de non choix.

Le sex-ratio de *B. invadens* représenté par les barres d'erreur et portant les mêmes lettres alphabétiques ne sont pas significatives au seuil de 5% : Test de turkey-kramer.



**Figure 6 :** Longévité de *Bactrocera invadens* issu de la banane et de la pomme en condition de choix et de non choix et soumis à un milieu sans eau et sans nourriture.

Les longévités de *B. invadens* soumis à un milieu sans eau et sans nourriture représentées par les barres d'erreur et portant les mêmes lettres alphabétiques ne sont pas significatives au seuil de 5% : Test de turkey-kramer.



**Figure 7 :** Longévité de *Bactrocera invadens* issu de la banane et la pomme en condition de choix et de non choix et nourris à l'eau.

Les longévités de *B. invadens* nourris à l'eau représentées par les barres d'erreur et portant les mêmes lettres alphabétiques ne sont pas significatives au seuil de 5% : Test de turkey-kramer.

## DISCUSSION

Les mouches des fruits sont capables d'attaquer une large gamme d'hôtes incluant de nombreux fruits commerciaux. Parmi ces espèces infestant les fruits, certaines sont spécialistes comme la mouche de l'olive, *B. oleae* (Gmelin), ou la mouche de la cerise, *Rhagoletis cerasi* (L.), alors que d'autres sont des généralistes pouvant se développer sur des hôtes appartenant à de nombreuses familles (Norbom et al., 2004). La nature du fruit hôte peut affecter le développement des mouches des fruits de différentes façons. Elle peut avoir un effet direct sur la survie ; le temps de développement larvaire. Le type de fruit joue aussi un important rôle dans le choix des sites de ponte par la femelle (Duyck, 2005).

Il ressort de notre étude que *B. dorsalis* ne se développe pas de la même façon dans les deux espèces de fruits testés. D'après Duyck (2005), la qualité du fruit hôte détermine le développement des stades immatures, la fécondité et le comportement des adultes.

Par ailleurs, le choix du site de ponte par la femelle adulte est déterminé par des stimuli visuels et olfactifs provenant du fruit hôte (Milles, 2014). La préférence de *B.*

*dorsalis* pour la banane ou la pomme diffère selon les paramètres étudiés. Le présent travail s'est limité à l'étude du développement larvaire, la durée de développement de la pupa et la durée de développement totale. Duyck, (2005) signale que la durée du cycle de développement des mouches Téphritides varie selon le fruit hôte mais le cycle de développement est plus court en présence de l'hôte préféré. Nos résultats montrent en condition de choix que le cycle le plus court est observé sur la pomme qui semble être l'hôte préféré pour le développement de *B. dorsalis* comparativement à la banane qui semble être plus un bon substrat nutritif qu'un meilleur substrat de développement tel que observé lors du pré test. En effet, en condition de choix, bien que la banane permette un développement larvaire plus court, la pomme apparaît comme un meilleur hôte pour *B. dorsalis*. La pomme favorise un développement rapide donc très court conduisant à une émergence rapide des mouches. Le temps de développement de *B. dorsalis* de l'œuf à l'adulte est plus court sur la pomme (moyenne 16,73 jours) alors qu'en condition de non choix la banane est le fruit le plus favorable (17,29 jours). La durée de

développement obtenue dans notre condition d'étude est similaire aux temps de développement pré imaginaires enregistrés avec *B. zonata* (17 jours) et *C. rosa* (24 jours) sur la mangue (Duyck, 2005).

En ce qui concerne la survie, elle varie en fonction de la source d'alimentation et de l'hôte. Aussi, la préférence de fruit est un facteur non négligeable dans la survie de cette espèce de mouche. La différence de survie observée dans notre étude pour *B. dorsalis* élevé sur la banane et la pomme a été déjà observée pour des mouches de la famille des Téphritides qui montrent une différence de survie d'un fruit à un autre. Duyck (2005) a prouvé que si la survie la plus faible est dans le goyavier pour toutes les espèces, *C. rosa* a sa meilleure survie dans la goyave alors que les trois autres espèces survivent mieux sur le badamier. En effet, lorsque les mouches sont nourries à l'eau ou sont soumises à un milieu sans eau ni nourriture et sont en condition de non choix, aussi bien les mouches mâles comme femelles élevées à partir de la pomme sont les plus robustes et vivent plus longtemps que celles élevées sur bananes. En condition de choix, les mâles vivent plus longtemps sur la pomme alors que la durée de vie est plus longue chez les femelles issues de la banane.

*B. dorsalis* se développe bien au laboratoire sur la banane rose avec un taux d'émergence pouvant aller jusqu'à 70% (Bossou, 2010). La présente étude confirme la susceptibilité de la banane comme hôte de cette mouche en conditions de laboratoire avec un fort taux d'émergence de 92,5%. Le taux d'émergence plus élevé observé (98,82%) sur la pomme se justifie par le fait que la pomme est citée au nombre des fruits hôtes préférentiels de *B. dorsalis* alors que la banane n'est qu'un fruit secondaire (Vayssières et al., 2005 ; Goergen et al., 2011).

Il ressort de nos travaux que la pomme apparaît comme le meilleur fruit hôte pour un développement rapide et une bonne survie de *B. dorsalis*. En condition de choix, *B. dorsalis*

préfère la pomme à la banane d'où le fort taux de ponte enregistré sur la pomme.

L'association de pommiers aux vergers de bananes et à d'autres fruitiers pourrait être recommandée dans des programmes de gestion intégrée de la mouche Téphritide, *B. dorsalis*. Dans la mesure où la pulpe de la pomme est désormais très peu consommée par les populations du Bénin. Seule l'amande à l'intérieur de la noix est prise pour la préparation de soupes. Cet arbre fruitier pourrait servir de plante hôte piège pour ces mouches. Ceci focaliserait l'attention des mouches sur le pommier pour la ponte. Au-delà des effets bénéfiques de cette association, l'introduction des pommiers dans les agro-écosystèmes revaloriserait la culture de cette plante qui est en voie de disparition malgré ses énormes potentialités sur les plans écologiques, économiques, nutritionnels, etc.

*B. dorsalis* se développant aussi bien dans la pomme d'Afrique que dans la banane, les deux peuvent être utilisés pour la production au laboratoire des populations de mouches. Cependant, la préférence et la nature du fruit sont des paramètres déterminants pour un bon développement et une bonne survie de *B. dorsalis*.

#### CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

#### CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MVH a conduit les différentes expérimentations, fait les analyses statistiques et rédigé le premier draft du manuscrit ; EODES a maintenu les colonies initiales de la mouche, assisté lors de la conduite des expérimentations et relu les drafts ; IGB a maintenu les colonies initiales de la mouche, assisté lors de la conduite des expérimentations ; AHBG a encadré la conduite des travaux et relu les drafts ; EZ a encadré la conduite des travaux et relu les drafts.

## RÉFÉRENCES

- Bokonon-Ganta AH, Hanna R, Gnanvossou D. 2007. *Bactrocera invadens* Drew, Tsuruta et White, une nouvelle espèce de mouche de fruits au Bénin. Fiche technique d'information et d'éducation. Dépôt légal n°3557 du 20 Novembre 2007, 4<sup>ème</sup> trimestre. Bibliothèque Nationale du Bénin, Porto-Novo, 10 p.
- Bokonon-Ganta AH, Noudoufinin M, Hanna R, Gnanvossou D. 2010. Les mouches nuisibles aux fruits et légumes fruits : importance économique et approches de lutte. Fiche technique d'information et d'éducation. Dépôt légal n°4935 du 10/12/2010 4<sup>ème</sup> trimestre. Bibliothèque Nationale du Bénin, Porto-Novo, 15 p.
- Bossou GI. 2010. Evaluation de plusieurs variétés de bananes (*Musa* spp) pour la production de masse de *Bactrocera invadens*, Drew, Tsuruta et White (Diptera : Tephritidae). Mémoire pour l'obtention du Master en Entomologie Appliquée à la Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, Bénin, p. 33.
- CIRAD-FLHOR. 2003. Revue Fruit Trop. TA50/PS4, 34398 Montpellier cedex 5-France, 14 p.
- Duyck PF. 2005. Compétition interspécifique et capacité invasive, le cas des Tephritidae de l'île de la Réunion. Thèse de diplôme de Doctorat, Université de la Réunion, Faculté des Sciences et Technologie, St Pierre de la Réunion, p. 103.
- Ekesi S, Nderitu P, Chang CL. 2007. Adaptation to and Small-scale rearing of -invasive fruit fly *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) on artificial diet. *Annals of the Entomological Society of America*, **100**(4): 562-567.
- Georgen G, Vayssières J-F, Gnanvossou D, Tindo M. 2011. *Bactrocera invadens*, a new invasive Fruit Fly Pest for the Afrotropical Region: Host plant range and distribution and host-plant in West and Central Africa. *Environmental Entomology*, **40**(4): 844-854.
- Hanna R, Georgen G, Gnanvossou D, Tindo M, Vayssières J-F. (2005). The asian fruit fly *Bactrocera invadens* in West and Central Africa: distribution, host range and seasonal dynamics. Presentation at the annual meeting of the Entomological Society of America, Florida, USA December 2005.
- Konta IS, Djiba S, Sane S, Diassi L, Ndiaye AB, Noba K. 2015. Etude de la dynamique de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera : Tephritidae) dans les vergers de mangues en basse casamance : influence des facteurs climatiques. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(6): 2698-2715.
- Milles C. 2010. Les mouches de fruits de la Nouvelle-Calédonie (Diptera : Tephritidae) : Systématique, comportement, dynamique et gestion des populations. Thèse de diplôme de Doctorat, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, p. 353.
- Ndiaye M, Dabo M. 2007. Guide pratique de lutte contre les mouches des fruits dans les vergers de mangue au Sénégal. En appui au comité de lutte contre les mouches des fruits du Sénégal. Ed International Resources Group. 30p.
- Ngamo TL, Ladang D, Vayssières J-F, Lyannaz J-P. 2010. Diversité des espèces de mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) dans un verger mixte dans la localité de Malang (Ngaoundéré, Cameroun). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(5): 1425-1434.
- Norrbom A. 2004. Fruit fly (Diptera: Tephritidae), classification and diversity, systematic and entomology laboratory, ARS, USDA, Department of Entomology, NMNH, SI: The Diptera site.
- Schippers RR. 2004. *Légumes Africains Indigènes. Présentation des Espèces Cultivées*. Margravs Publishers GmbH, Scientific Books. p. 482.

- Schutze MK, Aketarawong N, Amornsak W, Armstrong KF, Augustinos AA, Barr N, Bo W, Bourtzis K, Boykin LM, Cáceres C, Cameron SL, Chapman TA, Chinvinijkul S, Chomic A, De Meyer M, Drosopoulou E, Englezou A, Ekesi S, Gariou-Papalexioiu A, Geib SM, Hailstones D, Hasanuzzaman M, Haymer D, Hee AKW, Hendrichs J, Jessup A, Ji Q, Khamis FM, Krosch MN, Leblanc L, Mahmood K, Malacrida AM, Mavragani Tshipidou P, Mwatawala M, Nishida R, Ono H, Reyes J, Rubinoff D, Sanjose M, Shelly TE, Srikachar S, Tan KH, Thanaphum S, Haq I, Vijaysegaran S, Wee SL, Yesmin F, Zacharopoulou A, Clarke AR. 2015. Synonymization of key pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): taxonomic changes based on a review of 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioural and chemoecological data. *Systematic Entomology*, **40**(2): 456-471. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/syen.12113>
- Vayssières J-F, Goergen G, Lokossou O, Dossa P, Akponon C. 2005. A new *Bactrocera* species in Benin among mango fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *Fruits*, **60**(6): 371-377.
- Vayssières J-F, Adanonon Appolinaire, Sinzogan A. 2010. Diversity of fruit fly species (Diptera : Tephritidae) associated with citrus crops (Rutaceae) in southern Benin in 2008-2009. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(6): 1881-1897.